PRODUÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

TEXTO DE APOIO PARA OS ALUNOS DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

Francisco André Corrêa Alegria

Fevereiro de 2011

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1

2 PLANEAMENTO DO DOCUMENTO 3

2.1 CONTEÚDO 3

2.2 DISCURSO UTILIZADO 4

2.3 ORGANIZAÇÃO 5

3 ANTES DO CORPO PRINCIPAL 9

3.1 CAPA 9

3.2 TÍTULO 12

3.3 NOME DO AUTOR OU AUTORES 13

3.4 AFILIAÇÃO 13

3.5 AGRADECIMENTOS 13

3.6 RESUMO 15

3.7 ÍNDICE GERAL 15

3.8 ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS 17

4 CORPO PRINCIPAL 25

4.1 FIGURAS 25

4.2 TABELAS 33

4.3 LEGENDAS 34

4.4 REFERÊNCIA A FIGURAS E TABELAS 40

4.5 EQUAÇÕES 42

4.6 NUMERAÇÃO DAS PÁGINAS 44

5 DEPOIS DO CORPO PRINCIPAL 45

5.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 45

1 INTRODUÇÃO

Este documento destina-se aos alunos dos cursos de engenharia do Instituto Superior Técnico. Ao longo da sua formação universitária os alunos necessitam de produzir documentos técnicos com diferentes fins. Muitas das disciplinas que os alunos têm de frequentar possuem aulas de laboratório onde os alunos realizam trabalhos sobre os quais necessitam de elaborar um relatório escrito descrevendo o trabalho efectuado. Em algumas disciplinas é exigido que os alunos escrevam monografias ou artigos sobre um determinado assunto. No fim dos cursos, quer seja de mestrado ou de doutoramento, os alunos têm de escrever uma dissertação contendo o trabalho efectuado numa determinada área. Em alguns casos esses trabalhos envolvem o desenvolvimento e construção de protótipos de produtos. Torna-se portanto necessário a elaboração de um manual de utilização ou instalação para o produto criado.

Essa necessidade de elaboração de documentos técnicos não se esgota com a conclusão da formação superior. Tanto na área académica como na área empresarial é preciso escrever livros, sebentas, artigos, relatórios, etc. … É portanto também função da universidade, especialmente desde a adopção do modelo de Bolonha de ensino, dotar os alunos das competências necessárias para a elaboração de documentos técnicos. Não há, no entanto, nenhuma disciplina que os alunos do Instituto Superior Técnico possam frequentar onde essas competências, bem como os conhecimentos envolvidos, sejam ensinados. No fundo espera-se que através da frequência de cada disciplina, a pouco e pouco os alunos aprendam a realizar os referidos documentos técnicos. Essa prática, no entanto, não é generalizada nem sistematizada, não havendo sequer elementos de estudo por onde os alunos possam, de forma autónoma, adquirir os conhecimentos necessários.

É com esse intuito que foi criado este texto. Aqui pretende-se reunir as práticas comuns e que são utilizadas na área da engenharia para a produção de documentação técnica. Note-se que a elaboração de um documento técnico não consiste unicamente na sua produção. Antes disso é necessário proceder à sua organização, definição de objectivos e identificação do público-alvo bem como a criação dos conteúdos propriamente ditos. Só numa fase posterior é que torna-se necessário a produção do documento, o que hoje em dia é feito quase sempre com a ajuda de um computador pessoal e aplicações de processamento de texto e de desenho. É aí que se enquadra o conteúdo deste texto – nos diferentes aspectos da produção, como seja a formatação, distribuição gráfica, organização e inclusão dos elementos indispensáveis (índice, legendas, citações, numeração das páginas, etc.).

Um documento técnico é um meio de alguém transmitir, de forma escrita, informação de índole técnica a outra pessoa. Um documento técnico distingue-se, antes de mais, de outros tipos de publicações, tais como o texto literário, o artigo jornalístico ou a informação publicitária, no que diz respeito ao assunto. Um documento técnico debruça-se, como o nome indica, sobre os detalhes técnicos de um determinado assunto. Antes de se iniciar a escrita do documento propriamente dito, há que ter em conta que tipo de documento se pretende produzir. Mesmo entre a classe de documentos técnicos existem vários tipos diferentes cujo propósito pode-se classificar consoante a sua função:

- Entreter (Romance, Poema,...)
- Divulgar (Panfleto Publicitário, Anúncio,...)
- Registar (Acta, Inventário, ...)
- Ensinar (Sebenta, Livro Técnico, ...)
- Informar (Notícia, Documento Técnico, ...)

Dentro da categoria de documento técnico existem vários tipos utilizados em diferentes circunstâncias:

- Livro – Reunir um conjunto de conhecimentos sobre determinada matéria.
- Relatório – Relatar um trabalho efectuado.
- Dissertação – Apresentar e justificar uma determinada ideia, conceito ou teoria.
- Monografia – Dissertação aprofundada sobre um ponto particular de uma ciência, normalmente escrito por uma só pessoa.
- Artigo Científico – Descrever em detalhe uma descoberta científica;
- Manual de Utilização – Mostrar como se usa determinado aparelho ou sistema.

2 PLANEAMENTO DO DOCUMENTO

Ao escrever um documento técnico deve-se começar por definir claramente que tipo de documento se pretende criar, a quem se destina o documento e o que se pretende incluir no mesmo.

2.1 Conteúdo

O conteúdo a incluir no documento depende naturalmente do trabalho realizado. Como ponto de partida, toda a informação que for relevante para a compreensão do trabalho realizado ou para que se consiga atingir os objectivos do documento, deve ser incluída.

Em trabalhos de longa duração como os realizados, por exemplo, num doutoramento, acontece muitas vezes que na altura em que se escreve a dissertação já algum tempo se passou sobre o início do trabalho o que faz com que o autor acabe por se esquecer dos pormenores que estiveram envolvidos na realização de determinada parte do trabalho e portanto não seja capaz de os incluir no documento final que elabora. Uma prática possível para evitar isso consiste em utilizar um caderno de apontamentos onde se vai tomando nota dos detalhes importante ao longo do trabalho para possam depois ser relembrados e incluídos na dissertação.

Outro dos problemas que se encontra frequentemente é a não inclusão de determinada informação por ser considerada irrelevante pelo autor quando na verdade, e tendo em conta o objectivo do documento, não o é. Por exemplo, no caso da elaboração de relatórios de projectos no âmbito de uma disciplina, muitas vezes os alunos consideram que o que é importante é o resultado final, centrando a sua atenção na descrição desse resultado e negligenciando o caminho seguido até à obtenção do resultado final. Tendo em conta que o relatório elaborado serve para o docente da disciplina avaliar a capacidade dos alunos no desenvolvimento de um dado projecto, é importante que o aluno coloque no relatório a informação sobre os procedimentos seguidos ao longo de todo o projecto desde problemas que encontrou, hipóteses que colocou para a sua identificação e explicação até às diferentes soluções escolhidas e implementadas.

Quando se apresenta o esquema eléctrico de um circuito que se projectou deve-se dizer como foi que se chegou a ele. Podem existir varas razões para a utilização de um dado circuito. Pode ser o circuito recomendado pelo fabricante de um dado circuito integrado e apresentado

na sua folha de especificações. Pode ser sugerido no enunciado de um trabalho de laboratório. Pode ter sido apresentado nas aulas teóricas. Pode se ter encontrado na internet como exemplo de um bom circuito para uma dada aplicação. Ao escrever-se um documento técnico deve tornar-se claro para quem o vai ler o porquê de se ter usado o circuito apresentado. O circuito projectado pode ser completamente original ou pode ser uma adaptação de um circuito projectado por outrem. Deve no entanto estar bem justificada a sua utilização, tanto a nível da sua arquitectura como ao nível do valor dos seus componentes.

O mesmo se passa quando se projecta uma placa de circuito impresso. Existem inúmeros aspectos que são importantes e que devem ser objecto de cuidada consideração e necessariamente da respectiva justificação no documento técnico. Exemplos de aspectos a ter em conta são por exemplo a largura das pistas, a disposição dos componentes a escolha do número de camadas da placa a localização dos pontos de fixação, o software utilizado, etc...

Um artigo científico não deve repetir informação que já foi publicada noutro sítio. Deve fazer um apanhado do que já existe e que diga directamente respeito ao assunto do artigo que se está a escrever para enquadrar o leitor na área específica relativa à nova descoberta que se vai descrever. Isto permite também que o autor explique claramente em que aspecto o trabalho que está a apresentar é original por comparação com o trabalho já existente. Esta parte, geralmente descrita como o estado da arte, deve estar localizada na introdução e fazer uso extensivo de citações a outras publicações.

Quando apresentados gráficos que comparam uma curva teórica com dados experimentais devem-se retirar conclusões sobre eventuais discrepâncias. Não basta apresentar o gráfico e dizer que é o resultado do trabalho efectuado. Um gráfico não é, na maioria dos casos, um fim por si só. Um gráfico é um meio para ilustrar determinada ideia ou suportar determinada conclusão.

2.2 Discurso Utilizado

Deve-se ter em atenção que o trabalho que se realizou e o documento técnico não são a mesma coisa. Há que fazer uma clara distinção entre um e outro. Por exemplo, no início de um documento técnico, tem-se muitas vezes um capítulo ou subcapítulo denominado “Objectivo”. O objectivo *de um trabalho* pode ser, por exemplo, medir a não linearidade de um amplificador enquanto o objectivo de *um documento técnico* pode ser o de ensinar como se mede a linearidade de um amplificador.

O tom utilizado quando se pretende fazer um comentário a outra publicação deve ser profissional e não pejorativo. Deve-se dizer, por exemplo, “o resultado obtido em [1] não pode ser aplicado quando...” em vez de “o estudo efectuado em [1] está incorrecto.”

Para a criação de um bom documento técnico existem diversas regras que devem ser cumpridas. Muitas delas são fáceis de cumprir pois são bastante objectivas, com por exemplo a legendagem de todas as figuras apresentadas no documento. Desde que se conheçam e haja atenção em verificar se foram cumpridas, não há por que não as seguir. Existem no entanto outras regras que não são tão objectivas ou cuja aplicação não é óbvia. Uma delas tem a ver com a linguagem utilizada. Há frases e expressões que são usadas na linguagem falada mas que não são apropriadas num documento escrito. Expressões como “O ensaio do circuito correu bem” não devem ser usadas. Em alternativa deve-se escrever, por exemplo, “O ensaio do circuito produziu os resultados esperados.” Outro exemplo é usar “...para cada incremento de tensão...” em vez de “...para cada salto que a tensão dá...”. Isto muitas vezes acontece porque em geral quando se está a falar, é com alguém que se conhece. No caso de um documento escrito, o leitor é em geral alguém que não se conhece e portanto alguém com quem não se tem o nível de confiança de uma pessoa conhecida. O texto deve ser escrito no tempo presente e na forma impessoal. Não se deve usar a primeira pessoa do singular.

O texto deve ser dividido em parágrafos para tornar mais clara a exposição. Uma mudança de parágrafo índica uma mudança de assunto. As frases de um parágrafo devem dizer respeito ao mesmo assunto. A separação dos parágrafos pode ser feita de duas formas. Indentando a primeira linha ou inserindo um espaçamento entre eles maior do que o espaçamento usado entre as linhas. A indentação não deve ser feita com a introdução de espaços antes da primeira palavra mas sim utilizando as funcionalidades do editor de texto utilizado. O mesmo acontece com a introdução de um espaço entre os parágrafos. Não se deve introduzir uma linha em branco mas sim definir no editor o espaço a inserir antes e depois de cada parágrafo.

O texto deve ser justificado utilizando-se uma separação entre linhas de um espaço e meio com excepção dos livros e artigos científicos. As margens devem ter o mesmo tamanho, tipicamente 2 a 3 cm.

Num texto em português não se devem utilizar palavras em inglês a não ser que não haja alternativa (hardware, software, ...).

2.3 Organização

Cada tipo de documento técnico deve ser organizado tendo em conta o seu propósito e de forma a que a informação transmitida seja facilmente entendida. O cérebro humano funciona com base em conceitos/ideias e na interligação entre si. A imensa capacidade de raciocínio só é possível porque o nosso cérebro tem a capacidade de associar a informação. Um documento será mais fácil de ler se proporcionar naturalmente esse tipo de associações. Cada pedaço de informação nele contido deve estar relacionado de forma óbvia com a informação precedente para facilitar a tarefa do cérebro tanto no armazenamento dessa informação como no seu entendimento. A forma de se conseguir isso é agrupando a informação que se quer transmitir, ou seja, na divisão do documento em capítulos. Os capítulos a criar depende naturalmente da informação que tem para se transmitir. Deve-se agrupar a informação de forma a que cada capítulo trate de um assunto diferente. Depois de definidos, os capítulos devem ser ordenados de forma a que a informação necessária para compreender determinado assunto tenha sido apresentada num capítulo anterior.

Á medida que o leitor vai percorrendo o documento, deve ser óbvio como é que cada pedaço de informação se integra no todo.

Ao organizar o documento, não devem existir capítulos só com um ou dois subcapítulos. É preferível incluir essa informação noutros capítulos. Da mesma forma cada capítulo não deve ter só uma ou duas páginas.

Quanto ao título dos capítulos estes não devem ser nem muito curtos (uma só palavra) nem muito longos de tal forma que ocupem mais do que uma linha. Os títulos não devem contar acrónimos nem símbolos de variáveis a não ser que isso seja absolutamente necessário.

Os diferentes tipos de documentos técnicos contêm naturalmente, diferentes tipos de informação. A seguir apresentam-se alguns exemplos ilustrativos. No caso de relatórios de trabalhos de laboratório devem-se abordar os seguintes aspectos:

- Qual o objectivo principal
- O que é pedido
- O que foi feito
- Que problemas foram encontrados e como se resolveram
- O que não foi possível fazer
- Que resultados se obtiveram
- Comparar os resultados obtidos com os esperados

No caso de artigos científicos devem-se abordar os seguintes aspectos:

- Em que área se enquadra o trabalho apresentado
- O que já foi feito nessa área
- O que se apresenta nesse artigo
- O trabalho propriamente dito
- Os resultados obtidos
- Discussão dos resultados obtidos
- Aplicabilidade do trabalho realizado
- Comparação com outros trabalhos
- Trabalho futuro

Na Figura 1 apresentam-se as partes que deve ter um documento técnico e a ordem com que dever ser introduzidas. Naturalmente que diferentes tipos de documentos devem possuir estruturas diferentes.

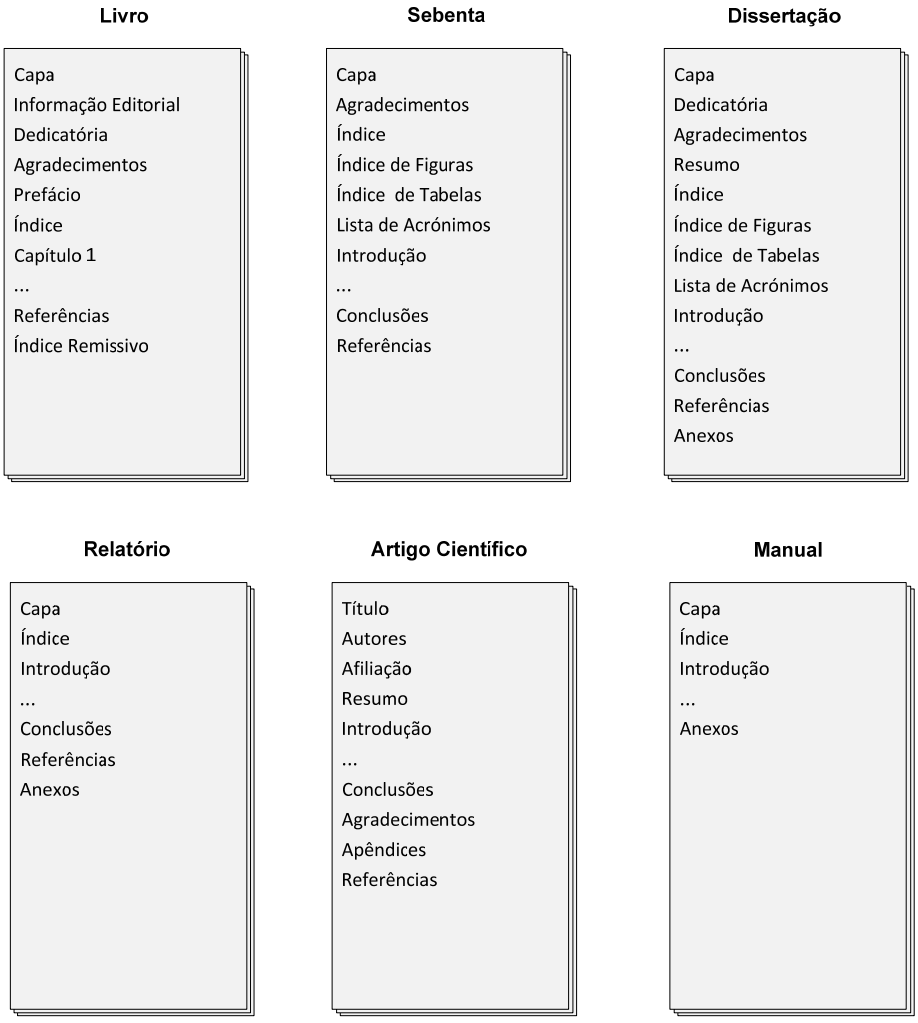


Figura 1 – Ilustração das diferentes partes que deve conter um documento técnico consoante o seu tipo.

3 ANTES DO CORPO PRINCIPAL

Antes do corpo principal do documento deve existir diversa informação que introduz o documento. Essa informação passa pela indicação do título do documento, nome dos autores e data da publicação e que se encontra normalmente na capa do documento (excepção para os artigos científicos onde essa informação se encontra na primeira página do documento). A introdução do documento pode também passar por uma dedicatória (livros), pela inclusão de um texto de agradecimento, caso haja alguém a agradecer (excepto manuais), e pela apresentação de um resumo onde é descrita de forma sucinta o trabalho realizado no caso de artigos científicos e dissertações.

No caso dos livros é comum a indicação da empresa editora e outras informações relacionadas com a sua publicação como o número da edição e o número de exemplares produzidos. Nesse caso é também comum encontrar um prefácio que conta, de alguma forma, a história de como surgiu o livro, desde a motivação do autor, ao público-alvo e às diferenças existentes entre as diferentes edições desse livro.

Também antes do corpo principal há que colocar alguma informação que ajuda o leitor na consulta do documento, nomeadamente a inclusão de um índice geral, de um índice de figuras e de um índice de tabelas com o número das páginas onde esses itens se encontram.

Outra informação importante é a do significado dos acrónimos usados ao longo do texto. Isso não dispensa que cada acrónimo usado no texto tenha que ser definido da primeira vez que é usado. A existência de uma lista desses acrónimos serve para que o leitor que começa a ler o documento a meio do texto onde porventura não é a primeira vez que um acrónimo é usado e consequentemente definido. As dissertações, por seu lado, e pela mesma razão, devem ter também uma outra lista onde é indicado o símbolo e o significado de todas as variáveis matemáticas utilizadas ao longo do texto (lista de símbolos).

Os artigos científicos, devido ao seu pequeno tamanho, dispensam a inclusão de índices e listas de acrónimos.

3.1 Capa

A capa é o primeiro contacto que o leitor tem com o documento, devendo dar uma indicação clara do assunto abordado e de quem são os autores. Os elementos fundamentais

são portanto o título e o nome dos autores que devem ser apresentados por essa ordem e com tamanhos de letra maiores do que o utilizado no corpo principal do documento.

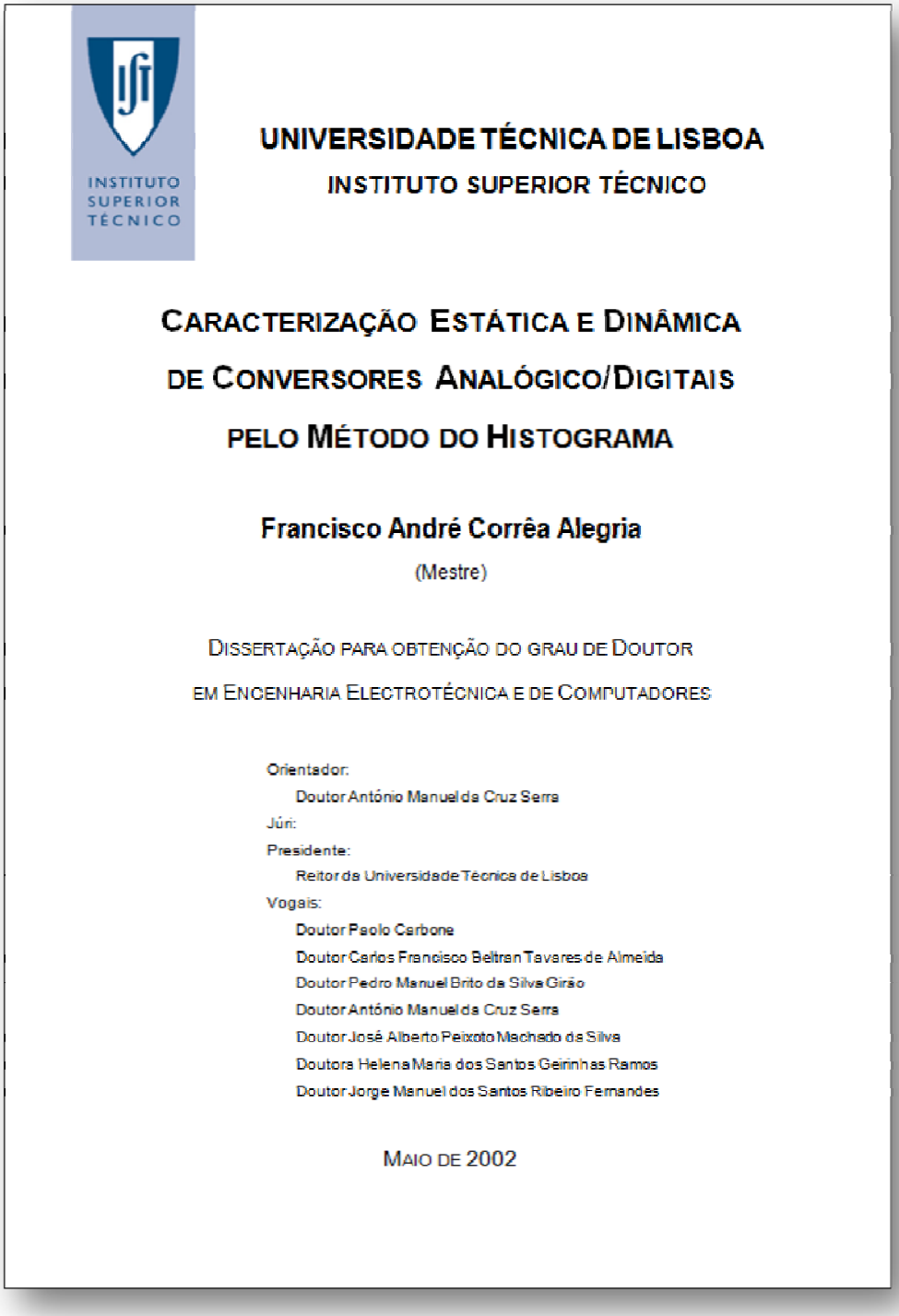
Note-se que só os artigos científicos não apresentam capa por fazerem parte de uma documento maior como uma revista ou as actas de uma conferência que possui ele próprio uma capa. Nestes casos o título e o nome dos autores são apresentados no topo da primeira página do artigo.

Dependendo do tipo de documento a capa deve conter também indicação de outra informação secundária como tipo de documento, instituição, local, data, número de aluno, número de grupo e disciplina (Tabela 1).

Tabela 1 – Listagem do tipo de informação apresentada na capa com indicação dos documentos onde são aproriados.

Tipo de Informação	Livro	Sebenta	Dissertação	Relatório	Artigo	Manual
Título	•	•	•	•	•	•
Tipo de documento		•	•	•		•
Instituição		•	•	•		
Disciplina		•		•		
Nome dos autores	•	•	•	•	•	•
Número de aluno dos autores			•	•		
Número de grupo dos autores				•		
Local			•	•	•	
Grau académico			•			
Membros do júri			•			
Data		•	•	•		
Editor	•					
Número da edição	•					

Na Figura 2 apresenta-se o exemplo da capa de uma dissertação de doutoramento. Naturalmente diferentes universidades terão diferentes regras sobre a formatação da capa das dissertações.



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

CARACTERIZAÇÃO ESTÁTICA E DINÂMICA DE CONVERSORES ANALÓGICO/DIGITAIS PELO MÉTODO DO HISTOGRAMA

Francisco André Corrêa Alegria

(Mestre)

DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR

EM ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA E DE COMPUTADORES

Orientador:

Doutor António Manuel da Cruz Serra

Júri:

Presidente:

Reitor da Universidade Técnica de Lisboa

Vogais:

Doutor Paolo Carbone

Doutor Carlos Francisco Beltran Tavares de Almeida

Doutor Pedro Manuel Brito da Silva Girão

Doutor António Manuel da Cruz Serra

Doutor José Alberto Peixoto Machado da Silva

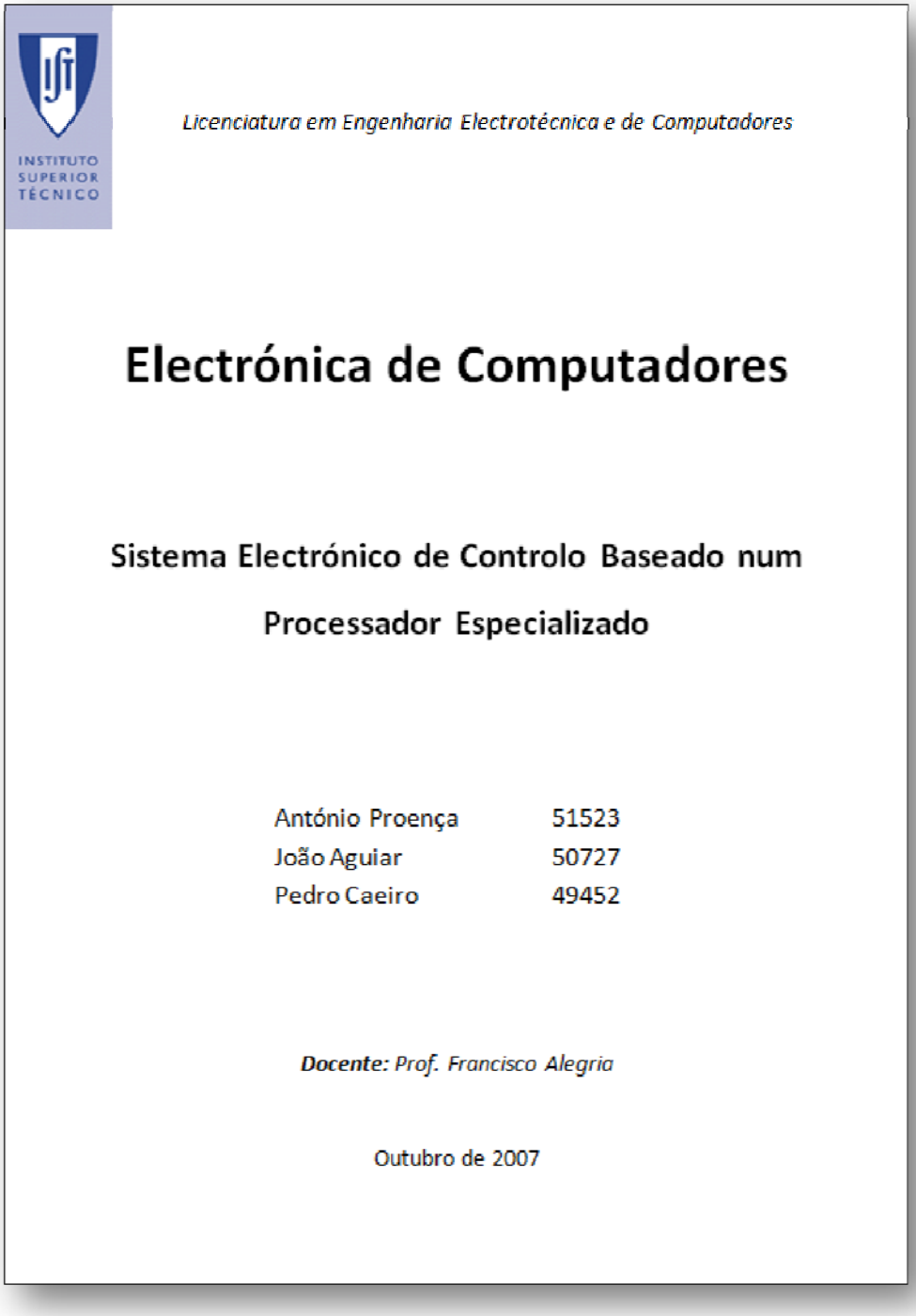
Doutora Helena Maria dos Santos Geirinhas Ramos

Doutor Jorge Manuel dos Santos Ribeiro Fernandes

MAIO DE 2002

Figura 2 - Ilustração de um exemplo de capa de dissertação de doutoramento.

Na Figura 3 apresenta-se como exemplo a capa de um relatório elaborado no âmbito de um trabalho de laboratório. Note-se as diferenças em termos de informação apresentada na capa.



Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

Electrónica de Computadores

Sistema Electrónico de Controlo Baseado num Processador Especializado

António Proença 51523
João Aguiar 50727
Pedro Caeiro 49452

Docente: *Prof. Francisco Alegria*

Outubro de 2007

Figura 3 - Ilustração de um exemplo de capa de um relatório de trabalho de uma disciplina.

3.2 Título

O título de um documento técnico deve ser suficientemente descritivo para se perceber de que trato o documento quando lido isoladamente. Não deve ser demasiado curto nem

demasiado longo, Normalmente entre 6 e 10 palavras são suficientes. Evite utilizar palavras que não acrescentam nada à compreensão embora sejam adequadas com por exemplo: "Métodos de Ensaio de Conversores Analógico/Digitais". Neste caso é preferível eliminar a expressão "Métodos de" e utilizar como título "Ensaio de Conversores Analógico/Digitais". Não deve ser utilizadas abreviaturas no título pois dificultam a sua compreensão a quem não esteja dentro do assunto.

3.3 Nome do Autor ou Autores

A forma típica de apresentar o nome dos autores num documento técnico é utilizando o primeiro nome, segundo nome e apelidos. Deve-se evitar a utilização de abreviaturas mas se o fizer então utilize-o da mesma forma em todas as suas publicações.

A ordem pela qual são identificados os autores deve ser acordada entre os mesmos variando a prática de país para país. Existem três formas normalmente utilizadas em publicações técnicas:

- *Alfabeticamente* – Ordenação alfabética do primeiro nome;
- *Antiguidade* – Ordenação consoante a antiguidade do autor no seu cargo;
- *Contribuição* – Ordenação consoante a quantidade de trabalho desenvolvido. É usada por exemplo em artigos científicos escritos em conjunto por alunos e professores. Normalmente é ao aluno que compete o grosso do trabalho cabendo ao professor o papel de orientador. Nestas circunstâncias o nome do aluno costuma aparecer primeiro.

3.4 Afiliação

No caso de artigos científicos é necessário indicar em que instituições os autores exercem a sua actividade, o pais e informação de contacto como o endereço de correio electrónico.

No caso de relatório de trabalhos de laboratório efectuados por alunos de uma disciplina deve ser indicada a turma a que pertence o aluno bem como o dia da semana e hora da aula.

3.5 Agradecimentos

Quando existam pessoas ou entidades que de alguma forma contribuíram para a realização do trabalho, é necessário referi-lo no documento, bastando para o efeito indicar o

seu nome. Em casos pontuais pode-se referir de que forma se revestiu essa contribuição. Na Tabela 2 encontram-se alguns exemplos do tipo de documento em que são apropriados.

Tabela 2 – Listagem de alguns exemplos de agradecimentos e indicação dos documentos onde são aproriados.

Tipo de Contribuição	Livro	Sebenta	Dissertação	Relatório	Artigo	Manual
Orientação			•			
Opiniões e críticas construtivas	•		•	•		
Ajuda na construção de protótipos			•		•	
Suporte na criação de software			•	•	•	
Empréstimo de equipamento			•	•	•	
Ajuda na revisão do documento	•	•	•			
Dactilografia	•	•	•		•	
Apoio de familiares e amigos	•		•			
Produção de tabelas e figuras						
Edição	•	•				
Financiamento			•		•	

Por regra os agradecimentos devem ser colocados logo no inicio do documento, a seguir à capa e à dedicatória, caso exista. São excepção os artigos científicos, nos quais deve aparecer logo a seguir às conclusões e os manuais de utilização, que não contêm agradecimentos. Devem-se listar primeiro as pessoas e depois as instituições por ordem de contribuição.

Na Figura 5 e na Figura 4 apresentam-se exemplos de texto de agradecimento no caso de uma dissertação de doutoramento e de um artigo científico respectivamente.

This work was sponsored by the Portuguese national research project entitled "In ADC - Detailed Study of Analog to Digital Converters Characterization Methods", reference PTDC/EEA ELC/68843/2006 whose support the authors gratefully acknowledge.

Figura 4 – Exemplo de texto de agradecimento de um artigo científico.

Agradeço ao Prof. António Cruz Serra a disponibilidade total demonstrada, o encorajamento dado nos momentos mais difíceis e a orientação clara ao longo de toda a duração do trabalho.

Agradeço também ao Prof. Pedro Girão e ao Prof. Pedro Ramos, o grande contributo prestado na revisão desta dissertação.

Em termos científicos estou muito grato aos Professores Pasquale Arpaia, Pasquale Daponte e Paolo Carbone pela contribuição dada.

Quero também agradecer ao Eng.º Manuel Fonseca da Silva e ao Engº Raul Martins o apoio que me foi prestado. Pela sua simpatia e pelo excelente ambiente de trabalho que me proporcionou, o meu muito obrigado à Profª. Helena Ramos.

Agradeço ao Instituto de Telecomunicações as condições de trabalho proporcionadas e à Fundação para a Ciência e a Tecnologia o financiamento concedido, nomeadamente através do projecto de investigação "New Measurement Methods in Analog to Digital Converters Testing", PCTI/ESE/32698/1999.

Figura 5 – Exemplo de texto de agradecimento de uma dissertação de doutoramento.

3.6 Resumo

Em caso dissertações e de artigos científicos deve ser incluído um resumo antes do corpo principal do documento. Esse resumo, que no primeiro deve ocupar sensivelmente uma página e no segundo caso deve ter no máximo cerca de 500 caracteres, deve explicar de que trata o documento e quais os resultado que no fim se retiram do trabalho descrito.

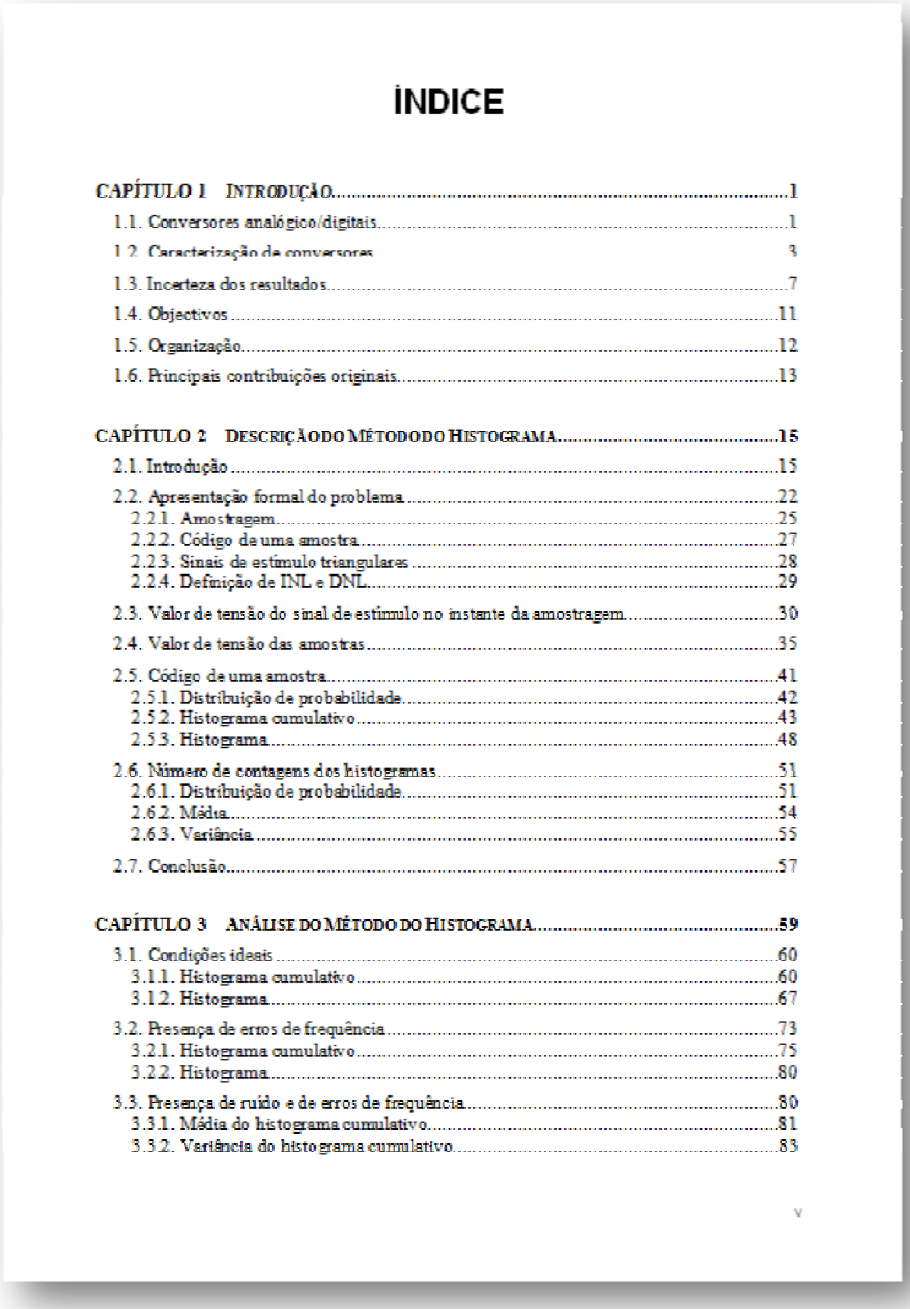
3.7 Índice Geral

Os documentos devem possuir um índice no seu início descrevendo a organização do documento. Essa descrição consiste numa lista dos capítulos e subcapítulos em que se divide o documento. No caso de livros muito extensos (centenas de páginas), contendo muitas secções, pode ser incluído um índice resumido só com os nomes dos capítulos e de seguida um índice completo. É também possível, nesses casos, incluir no início de cada capítulo um índice com as secções em que se divide esse capítulo.

Para cada capítulo e subcapítulo devem ser indicado o número da página onde começa. Em geral esse número deve estar alinhado do lado direito da página. Para facilitar a leitura é comum usarem-se caracteres do tipo “ponto final” entre o nome do capítulo e o número da página.

A formatação do texto empregue no índice não tem que ser a mesma da empregue no título de cada capítulo e subcapítulo. Deve-se escolher uma formatação, um espaçamento entre linhas e uma indentação tal que facilitem a identificação dos diferentes capítulos e

subcapítulos. Na Figura 6, por exemplo, utilizaram-se letras maiúsculas, *bold* e um espaçamento entre linha superior para distinguir o nome dos capítulos do nome dos subcapítulos, os quais estão indentados em relação ao lado esquerdo da página. Ao contrário do que se observa na Figura 6, não é necessário incluir a palavra "Capítulo" antes do número do mesmo. Essa escolha é utilizada por vezes em livros e teses.



ÍNDICE

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO 1
1.1. Conversores analógico/digitais 1
1.2. Caracterização de conversores 3
1.3. Incerteza dos resultados 7
1.4. Objectivos 11
1.5. Organização 12
1.6. Principais contribuições originais 13

CAPÍTULO 2 DESCRIÇÃO DO MÉTODO DO HISTOGRAMA 15
2.1. Introdução 15
2.2. Apresentação formal do problema 22
2.2.1. Amostragem 25
2.2.2. Código de uma amostra 27
2.2.3. Sinais de estímulo triangulares 28
2.2.4. Definição de INL e DNL 29
2.3. Valor de tensão do sinal de estímulo no instante da amostragem 30
2.4. Valor de tensão das amostras 35
2.5. Código de uma amostra 41
2.5.1. Distribuição de probabilidade 42
2.5.2. Histograma cumulativo 43
2.5.3. Histograma 48
2.6. Número de contagens dos histogramas 51
2.6.1. Distribuição de probabilidade 51
2.6.2. Média 54
2.6.3. Variância 55
2.7. Conclusão 57

CAPÍTULO 3 ANÁLISE DO MÉTODO DO HISTOGRAMA 59
3.1. Condições ideais 60
3.1.1. Histograma cumulativo 60
3.1.2. Histograma 67
3.2. Presença de erros de frequência 73
3.2.1. Histograma cumulativo 75
3.2.2. Histograma 80
3.3. Presença de ruído e de erros de frequência 80
3.3.1. Média do histograma cumulativo 81
3.3.2. Variância do histograma cumulativo 83

v

Figura 6 - Exemplo de índice.

Caso se utilize o Microsoft Word para a criação do documento é possível criar-se esse índice de forma automática como se observa na Figura 7.

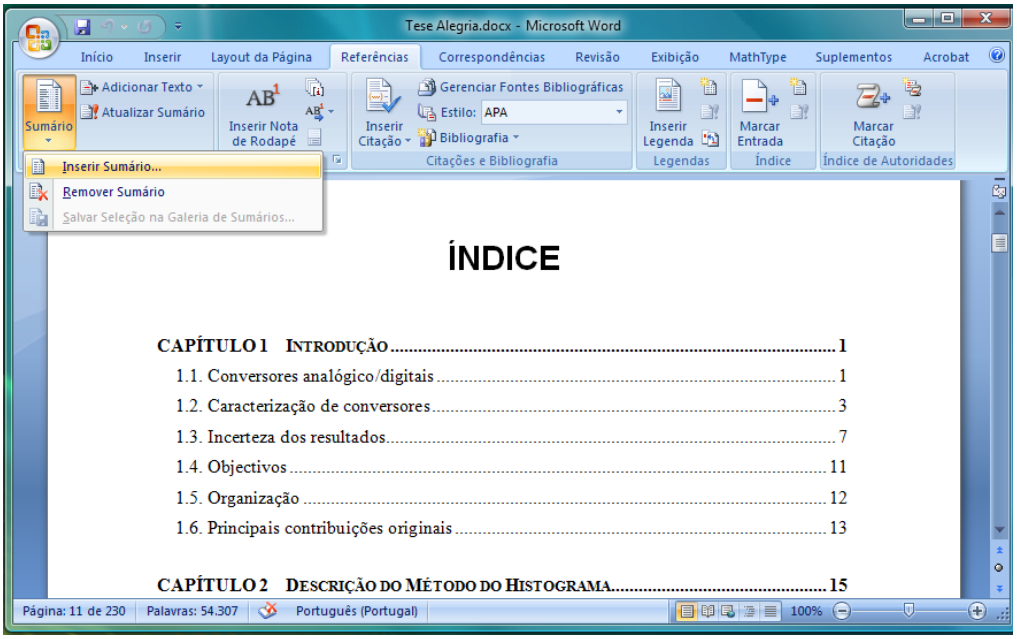


Figura 7 – Ilustração de como se pode criar automaticamente um índice.

São dadas várias opções de configuração ao utilizador, como se observa na Figura 8.

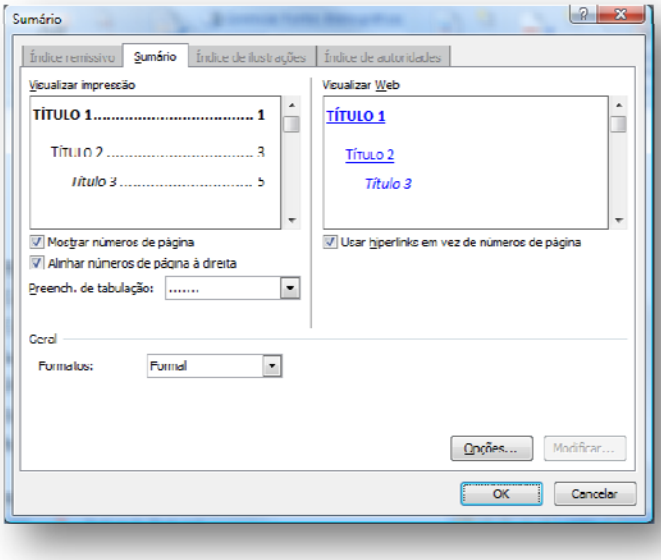


Figura 8 – Ilustração da caixa de diálogo usada para criar o índice.

3.8 Índice de Figuras e Tabelas

As sebentas, dissertações e textos pedagógicos longos devem ter duas listas indicando as figuras e as tabelas existentes no documento. Essas listas devem, em geral, ser colocadas no fim do documento não havendo no entanto nenhuma regra específica para qual delas deve ser apresentada primeiro.

As listas devem conter a legenda das figuras ou tabelas bem como o número da página do documento onde se encontram. A sua criação deve ser efectuada, sempre que possível, de forma automática pois é passível de sofrer muitas alterações à medida que se altera o documento. Isso acontece sempre que se acrescenta ou se elimina texto, pois leva a uma alteração da numeração das páginas, como quando se acrescenta ou elimina as próprias figuras ou tabelas.

A criação destas listas permite também verificar se todas as legendas estão consistentes em termos de:

- Utilização do travessão e espaços em branco entre número e texto;
- Colocação de ponto final no fim do texto;
- Uso de letra maiúscula unicamente do inicio do texto;
- Utilização consistente dos substantivos utilizados para descrever a figura (representação, ilustração, gráfico, etc…).

Estes são os aspectos onde mais regularmente se verifica falta de uniformidade. Mesmo em documentos onde não seja necessário a inclusão destas listas, elas podem ser criadas temporariamente de forma a verificar essas inconsistências.

A criação das listas de figuras e tabelas pode, em Word, ser criada automaticamente com base nas legendas que foram criadas para cada figura e tabela. Para o fazer há que seleccionar “Inserir Índice de Ilustrações” no grupo “Legendas” da barra de ferramentas “Referências” (Figura 9).

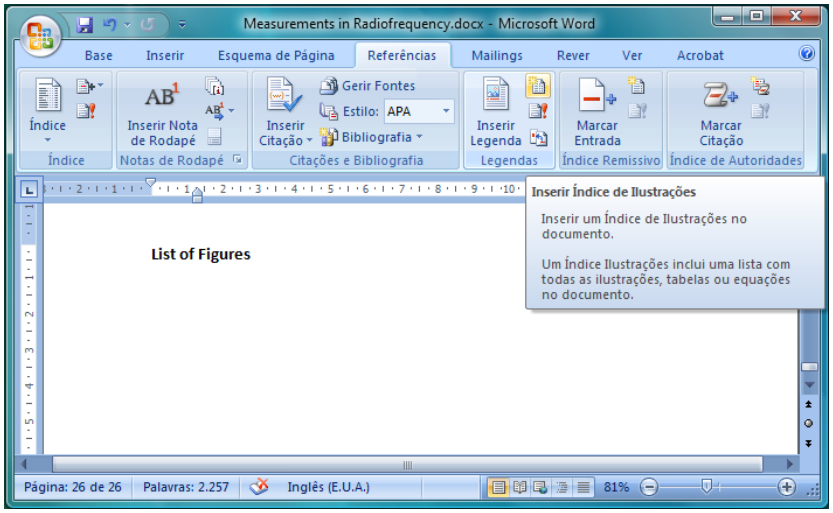


Figura 9 – Ilustração da localização do atalho para criação de listas de figuras e tabelas.

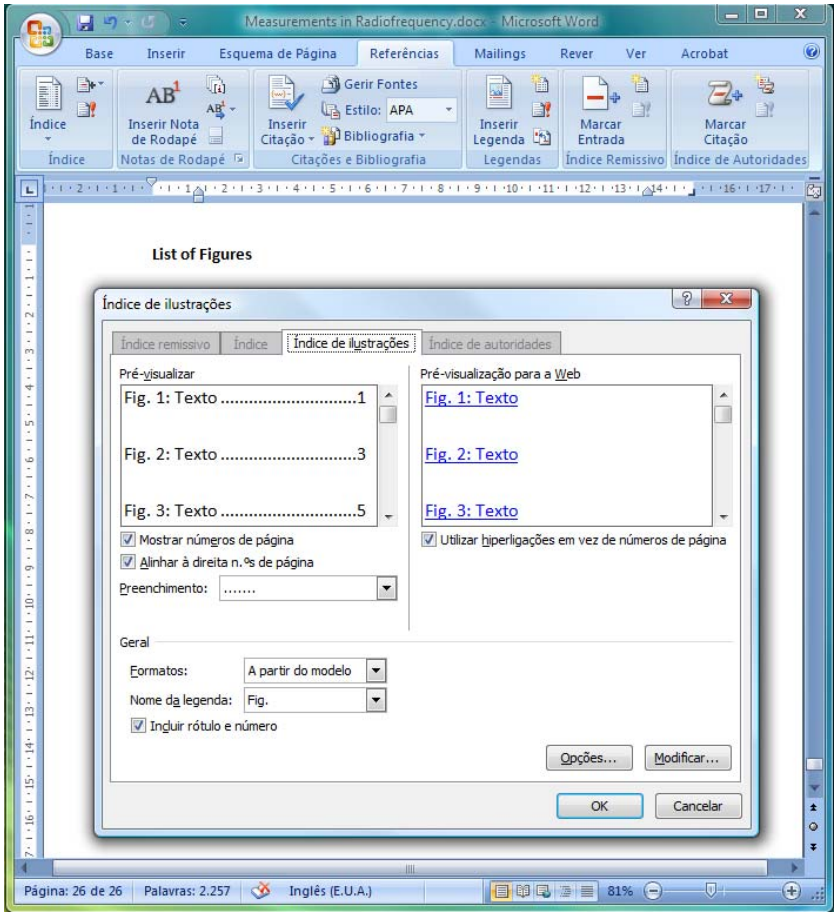


Figura 10 – Ilustração da caixa de diálogo apresentada para criação da lista de figuras ou tabelas.

A caixa de diálogo que é apresentada (Figura 10) permite escolher o tipo de lista que se quer criar através da especificação, no campo “Nome da legenda” da marca utilizada na

legenda (“Figura” ou “Tabela”). O espaço entre a legenda, alinhada do lado esquerdo da página, e o número da página, alinhado do lado direito da página deve ser preenchido com pontos finais de forma a facilitar a leitura da lista. Em alternativa ao uso de pontos finais pode usar-se uma linha contínua embora não seja tão comum.

A lista criada utilizando o Word 2007, por defeito não possui um alinhamento correcto do texto da legenda quando esta tem um comprimento tal que necessita de mais de uma linha para ser apresentada. Em geral fica alinhado totalmente à esquerda, na mesma posição que o rótulo da legenda e totalmente à direita, na mesma posição que o número da página (consequência de se usar por norma o texto justificado) como se observa na Figura 11 (legendas da figura 4 e 6 do exemplo).

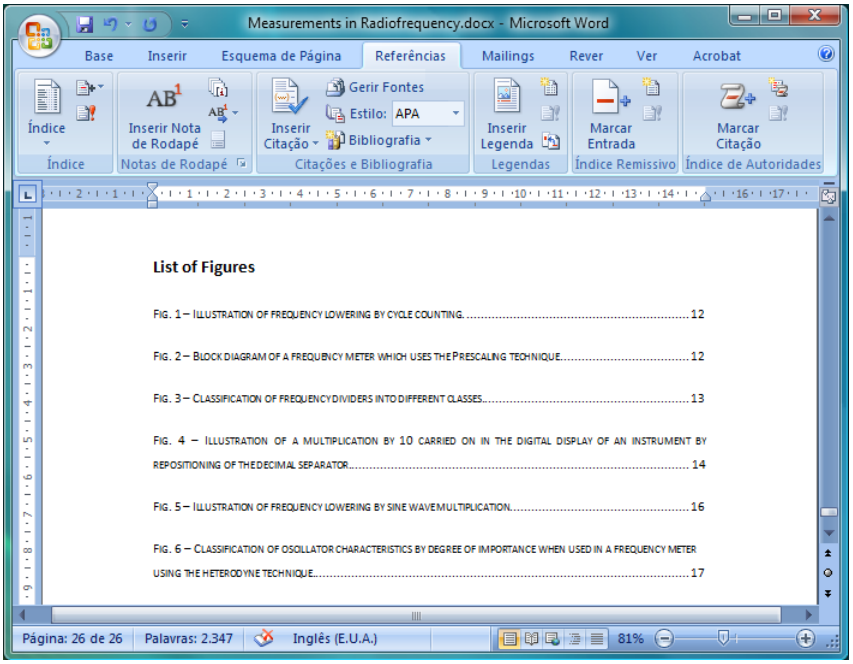

Measurements in Radiofrequency.docx - Microsoft Word
Base
Inserir
Esquema de Página
Referências
Mailings
Rever
Ver
Acrobat
Índice
Inserir Nota de Rodapé
Gerir Fontes
Estilo: APA
Inserir Citação
Bibliografia
Inserir Legenda
Marcar Entrada
Marcar Citação
Índice
Notas de Rodapé
Citações e Bibliografia
Legendas
Índice Remissivo
Índice de Autoridades
List of Figures
FIG. 1 – ILLUSTRATION OF FREQUENCY LOWERING BY CYCLE COUNTING. 12
FIG. 2 – BLOCK DIAGRAM OF A FREQUENCY METER WHICH USES THE PRESCALING TECHNIQUE. 12
FIG. 3 – CLASSIFICATION OF FREQUENCY DIVIDERS INTO DIFFERENT CLASSES. 13
FIG. 4 – ILLUSTRATION OF A MULTIPLICATION BY 10 CARRIED ON IN THE DIGITAL DISPLAY OF AN INSTRUMENT BY REPOSITIONING OF THE DECIMAL SEPARATOR. 14
FIG. 5 – ILLUSTRATION OF FREQUENCY LOWERING BY SINE WAVE MULTIPLICATION. 16
FIG. 6 – CLASSIFICATION OF OSCILLATOR CHARACTERISTICS BY DEGREE OF IMPORTANCE WHEN USED IN A FREQUENCY METER USING THE HETERODYNE TECHNIQUE. 17
Página: 26 de 26
Palavras: 2.347
Inglês (E.U.A.)
81%

Figura 11 – Ilustração de uma lista de figuras mal formatada em termos de alinhamento de texto.

Para corrigir o alinhamento do texto deve-se especificar um alinhamento à esquerda para o texto da lista de figuras ou tabelas e redefinir os avanços das linhas pendentes (à esquerda) e do avanço da direita. Isso é feito utilizando a régua no topo da página. Por defeito essa régua não é apresentada mas tal pode ser feito utilizando o ícone disponível no topo da barra de deslocamento vertical, do lado direito do documento, como se ilustra na Figura 12.

Figura 12 – Ilustração de como se pode controlar a apresentação da régua graduada.

O avanço das linhas pendentes é controlado pela marca em forma triangular apontada para cima do lado esquerdo da régua (Figura 13). Essa marca pode ser deslocada para a esquerda e para a direita. Ao mesmo tempo que se desloca a marca, uma linha vertical tracejada é apresentada para facilitar o seu posicionamento em relação ao texto. Essa linha deve ser usada para alinha a marca com o início do texto das legendas para que todas as linhas de texto da legenda fiquem alinhadas. Isto permite tornar mais claro a separação entre as diferentes legendas na lista. Para um posicionamento mais preciso pode-se pressionar a tecla "ALT" ao mesmo tempo que se desloca a marca. Note-se que a marca triangular que aponta para baixo, do lado esquerdo da régua, é a marca de avanço da primeira linha e move-se conjuntamente com a marca de avanço das linhas pendentes. Depois de esta ter sido ajustada é necessário voltar a colocar a marca de avanço da primeira linha na posição original, isto é, no valor 0 da régua graduada e que corresponde ao alinhamento vertical dos rótulos das legendas.

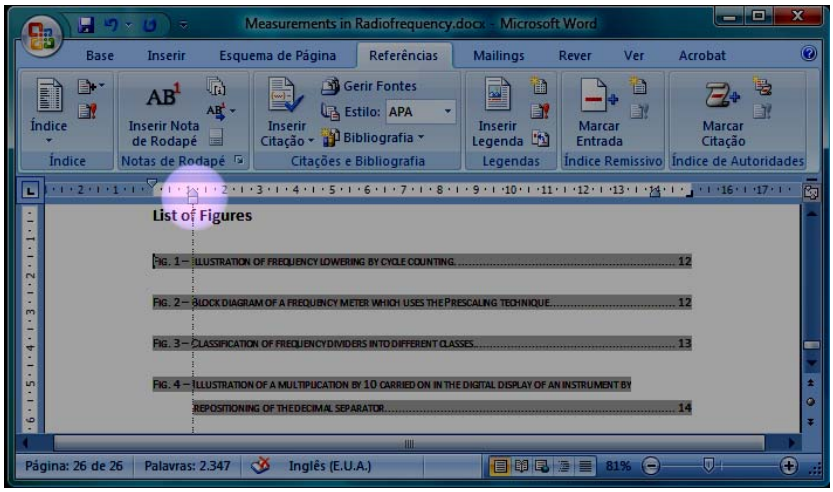


Figura 13 – Ilustração do ajuste do avanço das linhas pendentes.

Quando existem mais do que 9 itens na lista o alinhamento deve ser feito pelo texto das legendas que possuem mais algarismos. Isto acontece porque o espaço ocupado por dois algarismos é superior ao espaço ocupado só por um e portanto o inicio do texto de uma legenda com o número 10, por exemplo, encontra-se mais à direita que o texto da legendas 1 a 9.

O alinhamento do texto do lado direito também deve ser ajustado. Para além de se alinhar o texto à esquerda em vez de se justificar o texto como no corpo principal do documento, deve-se ajustar o avanço de direita utilizando a marca triangular do lado direito da régua graduada como se ilustra na Figura 14. Note-se que a pequena marca preta na régua em forma de "L" invertido representa um alinhamento à direita e é utilizado para definir o alinhamento dos números de página. Esse alinhamento é criado automaticamente quando se cria a lista.

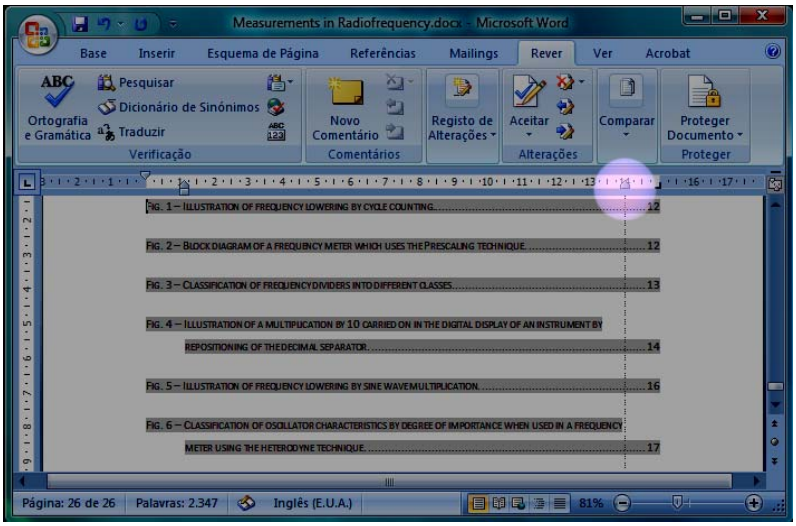

Measurements in Radiofrequency.docx - Microsoft Word
Base
Inserir
Esquema de Página
Referências
Mailings
Rever
Ver
Acrobat
Ortografia e Gramática
Pesquisar
Dicionário de Sinónimos
Traduzir
Verificação
Novo Comentário
Comentários
Registo de Alterações
Aceitar
Alterações
Comparar
Proteger Documento
Proteger
FIG. 1 – ILLUSTRATION OF FREQUENCY LOWERING BY CYCLE COUNTING 12
FIG. 2 – BLOCK DIAGRAM OF A FREQUENCY METER WHICH USES THE PRESCALING TECHNIQUE 12
FIG. 3 – CLASSIFICATION OF FREQUENCY DIVIDERS INTO DIFFERENT CLASSES 13
FIG. 4 – ILLUSTRATION OF A MULTIPLICATION BY 10 CARRIED ON IN THE DIGITAL DISPLAY OF AN INSTRUMENT BY REPOSITIONING OF THE DECIMAL SEPARATOR 14
FIG. 5 – ILLUSTRATION OF FREQUENCY LOWERING BY SINE WAVE MULTIPLICATION 16
FIG. 6 – CLASSIFICATION OF OSCILLATOR CHARACTERISTICS BY DEGREE OF IMPORTANCE WHEN USED IN A FREQUENCY METER USING THE HETERODYNE TECHNIQUE 17
Página: 26 de 26
Palavras: 2.347
Inglês (E.U.A.)
81%

Figura 14 – Ilustração do ajuste do avanço de direita.

Na Figura 15 ilustra-se, como exemplo, uma lista de figuras criada automaticamente com o alinhamento do texto corrigido.

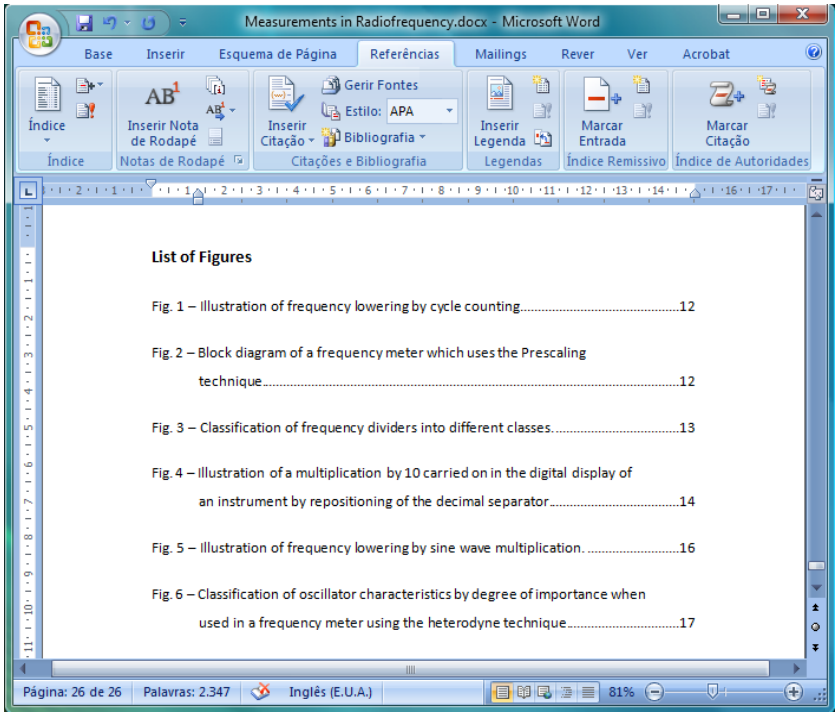

Measurements in Radiofrequency.docx - Microsoft Word
Base
Inserir
Esquema de Página
Referências
Mailings
Rever
Ver
Acrobat
Índice
Inserir Nota de Rodapé
Inserir Citação
Gerir Fontes
Estilo: APA
Bibliografia
Inserir Legenda
Marcar Entrada
Marcar Citação
Índice
Notas de Rodapé
Citações e Bibliografia
Legendas
Índice Remissivo
Índice de Autoridades
List of Figures
Fig. 1 – Illustration of frequency lowering by cycle counting....12
Fig. 2 – Block diagram of a frequency meter which uses the Prescaling technique....12
Fig. 3 – Classification of frequency dividers into different classes....13
Fig. 4 – Illustration of a multiplication by 10 carried on in the digital display of an instrument by repositioning of the decimal separator....14
Fig. 5 – Illustration of frequency lowering by sine wave multiplication. 16
Fig. 6 – Classification of oscillator characteristics by degree of importance when used in a frequency meter using the heterodyne technique....17
Página: 26 de 26
Palavras: 2.347
Inglês (E.U.A.)
81%

Figura 15 – Ilustração de uma lista de figuras com o texto alinhado apropriadamente.

4 CORPO PRINCIPAL

O corpo principal do documento contém o texto propriamente dito. Para além disso contém diversos elementos que são utilizados pelo autor para ilustrar a informação que tenta transmitir ao leitor, fazendo uso, por exemplo, de figuras, tabelas e equações matemáticas.

4.1 Figuras

Figuras são um elemento essencial de um documento técnico pois ajudar o leitor na compreensão do assunto que se está a tratar. Cerca de 25% do cérebro humano é dedicado ao processamento das imagens que nos chegam através dos olhos. Isso explica a importância que a visualização tem na compreensão de assuntos técnicos.

Existem diferentes tipos de informação que pode ser apresentada de forma visual:

- Diagrama de Blocos
- Esquema Eléctrico
- Esquema
- Diagrama de Disposição
- Gráfico
- Fluxograma
- Gráfico Organizacional
- Diagrama de Gantt
- Fotografia

Cada um deste tipo de figura tem regras próprias que devem ser seguidas. Pretende-se que o leitor facilmente entenda o que está representado. Isso consegue-se utilizando símbolos convencionados e apresentando a informação de forma facilmente reconhecível. Não deve-se, portanto, misturar símbolos utilizados normalmente em diferentes tipos de figuras. Por exemplo, um diagrama de blocos é constituído por elementos representados por rectângulos enquanto um esquema eléctrico é constituído por símbolos específicos que representam componentes eléctricos, como geradores de sinal (círculo) e condensadores (segmentos de recta paralelos).

O tamanho do texto contido em figuras, como por exemplo em diagramas de blocos e em gráficos deve ser menor do que o tamanho das letras no corpo principal do documento, mas

não deve ser demasiado pequeno que torne a sua leitura difícil. É preciso ter atenção que o que pode ser legível para o autor, pode não ser legível para o leitor. Na prática deve-se utilizar um tamanho de letra entre 8 e 10 pontos. É preciso ter cuidado com as figuras criadas em outras aplicações (Microsoft Excel, Visio, etc...) e importadas para o documento. Muitas vezes o tamanho da figura é alterado para se ajustar ao tamanho de página do documento. Isso leva a que o tamanho de letra do texto nessa figura fique diferente do tamanho original.

As figuras devem estar centradas horizontalmente na página. Em casos de documentos com duas ou mais colunas, como os artigos científicos, é comum as figuras ocuparem horizontalmente uma só coluna. É no entanto possível, se for absolutamente necessário, por razões de legibilidade, ter uma figura a ocupar toda a largura da página mesmo se o texto estiver agrupado em duas ou mais colunas.

O tamanho das figuras depende do seu conteúdo. Se uma figura tiver pouca informação, esta não deve estar espalhada por toda a largura da página. É preferível que seja mais compacta deixando espaços em branco de cada lado. As figuras não devem também ter demasiada informação para que se seja de fácil interpretação por parte do leitor. É preferível separar a informação em mais do que uma figura contendo cada uma delas parte da informação.

Quando as figuras ou tabelas não cabem no final de uma página, o texto deve continuar normalmente, sendo colocada a figura ou tabela, na página seguinte. Não deve haver espaços em branco nas páginas excepto no fim dos capítulos. Cada capítulo deve ter início no topo de uma página.

Cada figura deve ser explicitamente referida no texto. Muitas vezes coloca-se uma figura a seguir a um parágrafo para ilustrar o que se pretende transmitir. Não se deve assumir que o leitor perceba isso nem a que ideia ou afirmação em particular diz respeito a figura. Deve-se incluir no meio do texto, no local apropriado, o número da figura. Isso pode ser feito no meio de uma frase ou entre parêntesis no fim da frase que está directamente associada à figura. A Figura 30 mostra três exemplos de forma com isso pode ser feito.

O valor da tensão aumenta com a temperatura, como se observa na Fig. 1.

A Fig. 1 ilustra a relação entre a tensão e a temperatura verificando-se que ...

O valor da tensão aumenta com a temperatura (Fig. 1) o que leva a ...

Figura 16 – Exemplo de algumas formas como se pode referir uma figura no texto.

As figuras servem para ilustrar a informação que se pretende transmitir ao leitor ou para apresentar o resultado do trabalho efectuado através, por exemplo, de um gráfico. Neste último caso deve-se sempre acrescentar algum texto comentando o gráfico e que inclua a indicação das grandezas em jogo, o objectivo da sua criação e que conclusões se podem retirar dos resultados apresentados.

4.1.1 Diagrama de blocos

Um diagrama de blocos é uma forma pictórica de representar um processo ou um sistema. É utilizado normalmente para uma descrição de alto nível sem muito detalhe cujo objectivo é apresentar os conceitos em questão e não apresentar os detalhes de implementação. Esses detalhes como os componentes eléctricos utilizados são apresentados em esquemas eléctricos. O diagrama de blocos de um rádio não deve mostrar todos os fios, componentes e botões enquanto um esquema eléctrico sim. Um esquema eléctrico não mostra a grossura de cada fio numa placa de circuito impresso enquanto o diagrama de disposição dessa placa sim.

O diagrama de blocos baseia-se no princípio da caixa preta onde o conteúdo não é apresentado para não distrair dos aspectos importantes ou porque não é conhecido. Sabe-se o que entra e o que sai mas não se especifica como funciona a caixa (Nilsson, 1986, p. 43)(Hayes, 1988, p. 89).

Normalmente começa-se por apresentar um diagrama de blocos de muito alto nível e progressivamente apresentam-se diagramas de blocos cada vez mais detalhados à medida que são vão analisando as diferentes partes do sistema.

O diagrama de blocos é constituído por rectângulos e linhas que os unem indicando associação. São utilizadas setas para indicar o fluxo de informação (Figura 17).

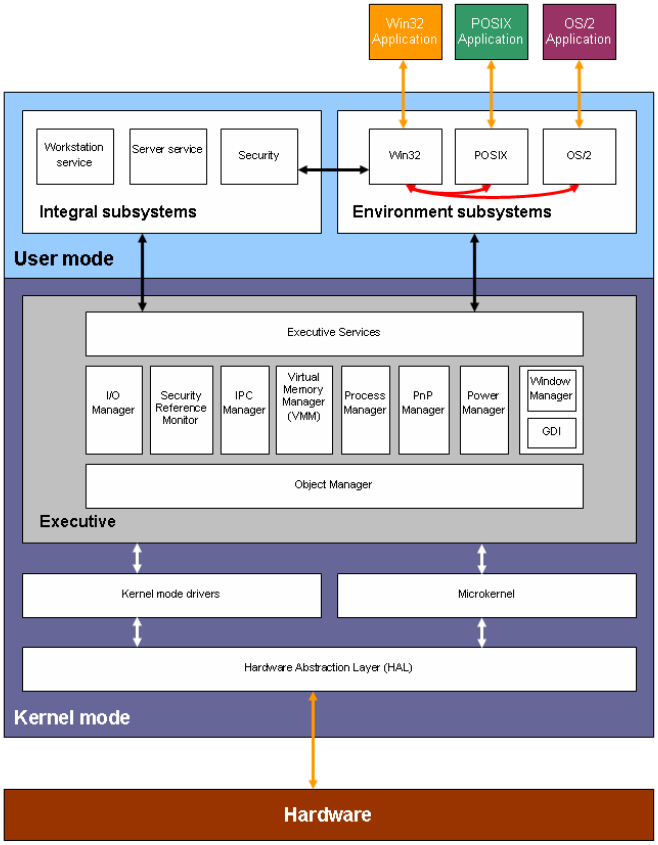


Figura 17 - Exemplo de um diagrama de blocos do sistema operatico Microsoft Windows 2000 .

4.1.2 Esquema Eléctrico

Um esquema eléctrico é uma representação pictural simplificada de um circuito eléctrico. Mostra os diferentes componentes de um circuito utilizando símbolos padronizados, bem como a interligação entre eles. A localização dos símbolos e interligações no esquema eléctrico não correspondem a uma localização física no circuito eléctrico. Ao contrário dos diagramas de blocos, os esquemas eléctricos representam individualmente os fios que interligam os diferentes componentes. Na Figura 18 apresenta-se um exemplo de um esquema eléctrico.

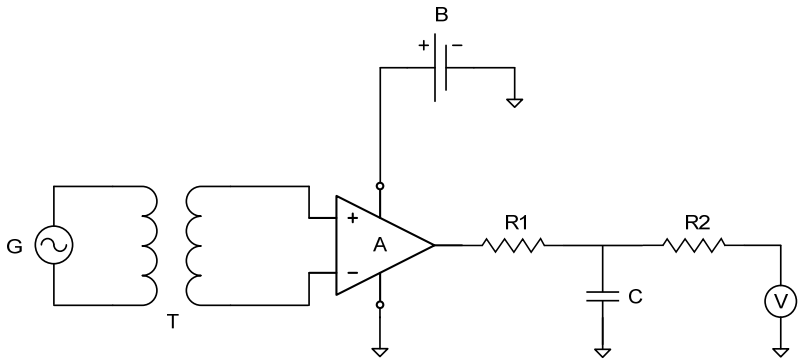


Figura 18 – Exemplo de um esquema eléctrico.

Os símbolos presentes no esquema eléctrico devem ser enumerados utilizando designações apropriadas. Para cada tipo de componente, além de convencionado o símbolo a utilizar, também está convencionada a designação apropriada, geralmente constituída por uma letra maiúscula seguida de um número. Os componentes de um mesmo tipo devem ser sequencialmente numerados começando em 1 (L1, L2, L3, C1, R1, R2, etc...).

Geralmente o valor do componente é indicado junto com o seu símbolo. Outras informações sobre os componentes devem ser apresentadas separadamente.

Os símbolos utilizados nos circuitos eléctricos variam de país para país embora estejam em larga medida padronizados internacionalmente. Existem diversas normas contendo símbolos, sendo as mais utilizadas a IEC 60617 e a ANSI Y32. Na Figura 19 apresentam-se alguns exemplos de símbolos utilizados em circuitos eléctricos.

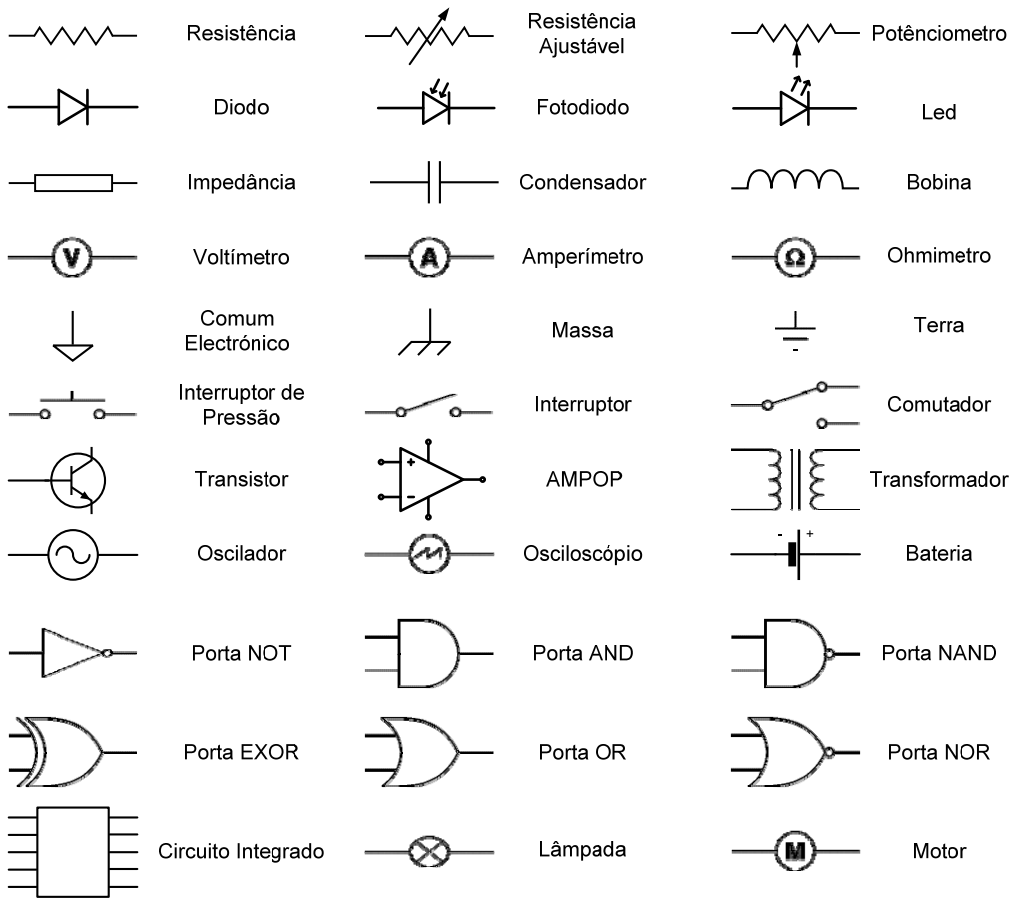


Figura 19 - Alguns símbolos utilizados em esquemas eléctricos.

4.1.3 Gráfico

Um gráfico é uma figura que mostra a relação entre duas ou mais varáveis discretas ou contínuas. No caso de duas variáveis tem-se um gráfico constituído por duas linhas perpendiculares, uma horizontal e outra vertical chamadas eixos. Essas linhas indicam a gama de valores das variáveis que se estão a representar. É comum acrescentar uma seta a cada um dos eixos de forma a indicar o sentido dos valores crescentes das variáveis, o qual é tipicamente da esquerda para a direita (eixo horizontal) e de baixo para cima (eixo vertical) como se observa na Figura 20.

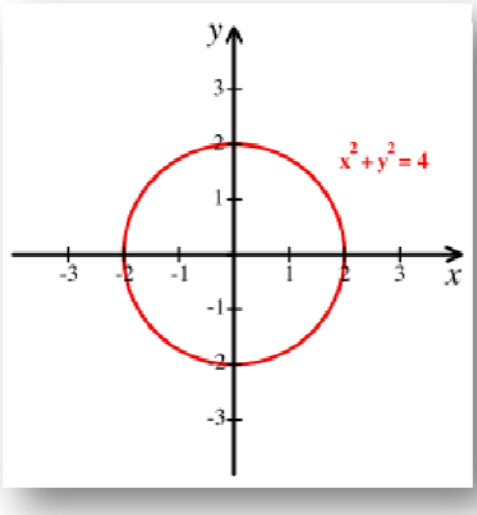


Figura 20 - Exemplo de um gráfico de uma função.

No caso de ser necessário representar a relação entre 3 grandezas pode-se usar um gráfico com três eixos apresentado em perspectiva no plano da folha (Figura 21).

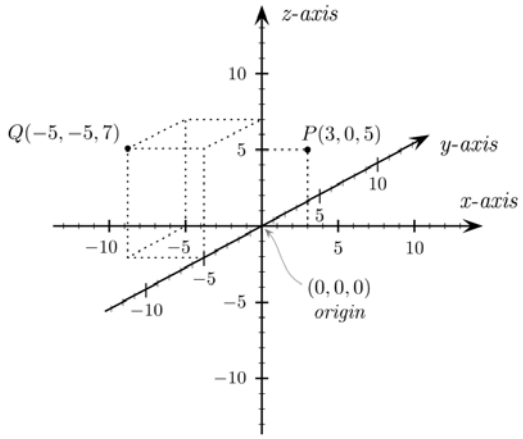


Figura 21 - Exemplo de um gráfico com 3 dimensões representado em prespectiva.

Em alternativa pode-se utilizar vários gráficos com duas dimensões sobrepostos.

Existem diferentes tipos de gráficos:

Gráfico de Barras – Utilizado para representar grandezas discretas como por exemplo um histograma.

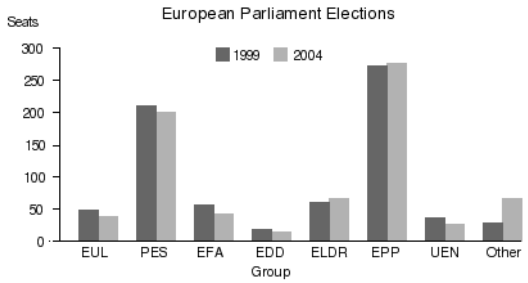


Figura 22 - Exemplo de um gráfico de barras.

Gráfico de uma Função – Utilizado para representar uma função, isto é, a relação matemática entre duas variáveis.

Gráfico de Pontos – Utilizado para representar duas variáveis quando só se conhece a relação entre elas para alguns valores. Usado por exemplo, para representar o resultado de medidas que se realizaram em algumas condições.

Os gráficos devem sempre possuir legendas nos seus eixos indicando as grandezas representadas e as unidades utilizadas. O tamanho da letra não deve ser superior ao utilizado no texto principal. A Figura 23(a) é um exemplo de uma má figura porque os eixos não indicam quais as grandezas representadas, e as suas graduações e a legenda são de difícil leitura. Deve-se proceder como na Figura 23(b) onde são indicadas as grandezas representadas e as respectivas unidades e o tamanho de letra permite uma leitura aceitável da figura.

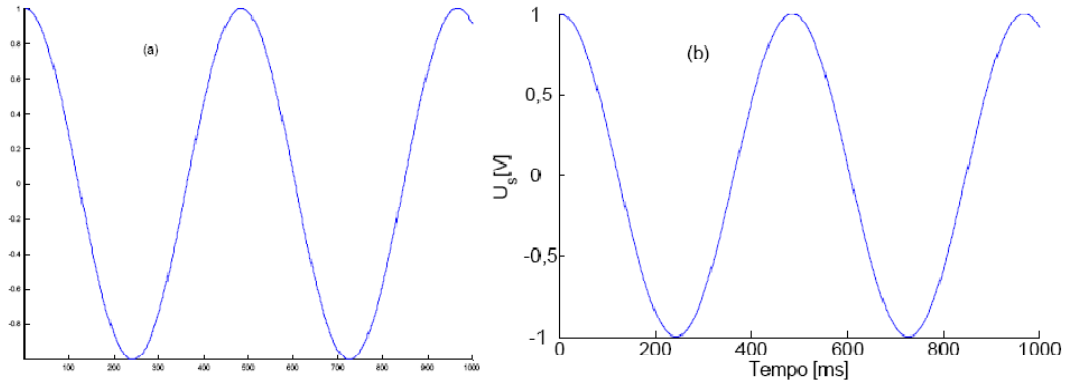


Figura 23 - Exemplos de gráficos com diferentes tamanhos de letra.

4.1.4 Fluxograma

Outro tipo de figura que é normalmente usada é o fluxograma. Um fluxograma representa de forma esquemática um algoritmo ou procedimento. Os fluxogramas começam e acabam em símbolos que são em geral círculos, ovais ou rectângulos arredondados nos cantos. As diferentes etapas de processamento são representadas por rectângulos e as decisões são representadas por losangos. O fluxo de dados ou de acções é indicado por setas. Os losangos são os únicos elementos que têm mais que uma seta apontando para outro símbolo.

Na Figura 24 apresenta-se um exemplo de fluxograma.

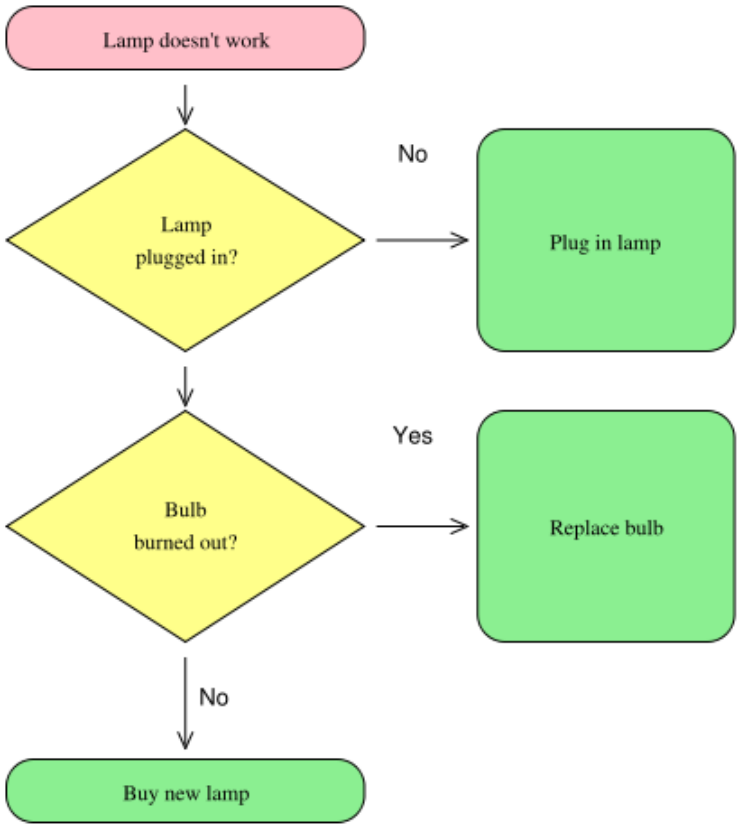


Figura 24 – Exemplo de um fluxograma.

4.2 Tabelas

As tabelas são um conjunto de células dispostas de forma matricial formando linha e colunas. Cada coluna deve possuir um cabeçalho na primeira linha. Em geral as células do cabeçalho são formatadas de forma diferente das restantes células de forma a realçar a sua particularidade. A Tabela 2 é um exemplo ilustrativo.

Sempre que possível deve-se evitar que uma mesma tabela ocupe das páginas. É preferível reposicionar algum do texto que normalmente viria depois da tabela antes da mesma para que esta comece só na página seguinte e portanto tenha todas as suas linhas na mesma página. Se uma tabela não couber na sua totalidade numa página, deve continuar na página seguinte repetindo-se a linha de cabeçalho.

4.3 Legendas

Cada elemento do texto que não seja texto ou equações matemáticas deve ser legendado. Esses elementos agrupam-se em duas classes – as figuras e as tabelas. As figuras podem ser fotografias, diagramas de blocos de circuitos, esquemas eléctricos, fluxogramas, etc. As tabelas são elementos em que a informação, está organizada de forma tabular.

A legenda consiste numa curta explicação do que trata a figura ou tabela. Essa explicação deve conter informação suficiente para que o leitor seja capaz de perceber e interpretar a figura ser ter lido o texto. Não deve, no entanto ser demasiado longa. Por exemplo, no caso de um gráfico que representa a relação entre a tensão de entrada e a tensão de saída de um amplificador é necessário dizer o que são as grandezas. Nos eixos desse gráfico encontram-se os símbolos matemáticos utilizados no texto para representar as grandezas, por exemplo, U_i e U_o. Na legenda, no entanto, as grandezas devem ser identificadas, sempre que possível, pelo seu nome seguidas do símbolo matemático entre parêntesis.

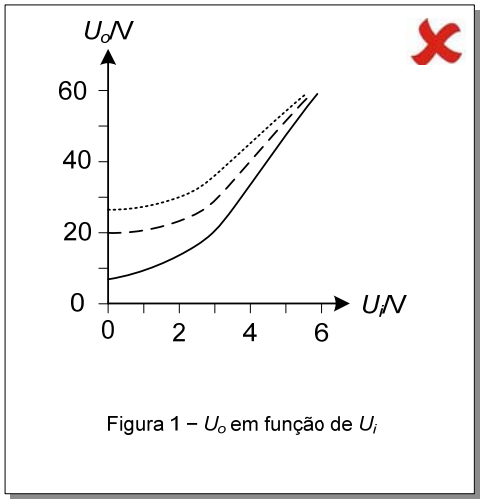


Figura 1 – U_o em função de U_i

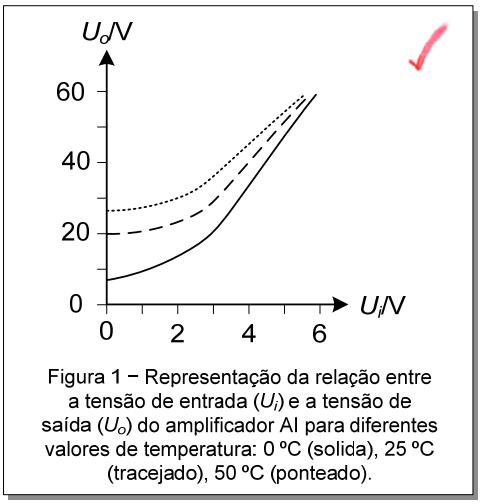


Figura 1 − Representação da relação entre a tensão de entrada (U_i) e a tensão de saída (U_o) do amplificador AI para diferentes valores de temperatura: 0 ºC (solida), 25 ºC (tracejado), 50 ºC (ponteado).

Figura 25 – Exemplo do tipo de informação que deve (direita) ou não (esquerda) estar na legenda de uma figura.

Á que ter o cuidado de não confundir uma figura com o que ela representa. Por exemplo, no caso da Figura 25, não se tem a tensão de entrada em função da tensão de saída. O que se tem é um desenho, um conjunto de marcas (linhas, pontos, formas, ...) num papel e não as tensões propriamente ditas. Da mesma forma, o que se tem na Figura 25 não é a *relação* entre a tensão de entrada e a tensão de saída. A relação é uma equação matemática ou um conjunto de pares de pontos. Por isso mesmo, na legenda da figura deve-se escrever "Representação da relação entre a tensão de entrada e a tensão de saída" e não "Tensão de entrada em função da tensão de saída" nem "Relação entre a tensão entrada e a tensão de saída". Aqui ficam alguns exemplos de substantivos que são normalmente usados nas legendas de figuras em documentos técnicos:

- Representação
- Ilustração
- Gráfico
- Diagrama
- Fluxograma

As legendas das figuras devem ser colocadas por baixo da figura a que se referem e as legendas das tabelas devem ser colocadas antes da tabela a que se referem. Em ambos os casos as legendas devem estar centradas na página ou na coluna, caso seja um documento escrito a duas colunas como os artigos científicos. Entre o número da figura e o texto deve ser sempre usado um travessão entre espaços em branco. A terminar a legenda deve ser usado sempre um ponto final.

A formatação da legenda deve ser semelhante à do texto com um tamanho de fonte ligeiramente inferior. Por exemplo, se o tamanho da fonte no texto principal for 12 pontos, deve-se usar um tamanho de fonte na legenda de 10 pontos.

As legendas têm sempre de ficar junto das tabelas e figuras respectivas e não em páginas diferentes.

As legendas das figuras devem ser vir depois destas enquanto as legendas das tabelas devem vir antes das mesmas. Em ambos os casos devem estar centradas horizontalmente na página ou coluna em caso de documentos com mais do que uma coluna.

O Word permite inserir legendas nas figuras e numerá-las automaticamente. Isto evita o trabalho de se ter que verificar se o número das legendas está ordenado, se não falta nenhum número ou se não existe nenhum número repetido. Permite também que se associem as referências que se fazem às figuras com a sua legenda o que minimiza o trabalho que se tem quando se insere uma nova figura no meio do documento pois o Word automaticamente altera o número das figuras nas legendas e nas referências que existem a essas figuras no texto. Poupa-se assim muito trabalho de verificação e evitam-se falhas que acabam por surgir sempre quando se tem que fazer as coisas manualmente.

Para inserir uma legenda numa figura pode-se carregar com o botão direito do rato sobre a figura e seleccionar "Inserir Legenda…" no menu que surge como se ilustra na Figura 26.

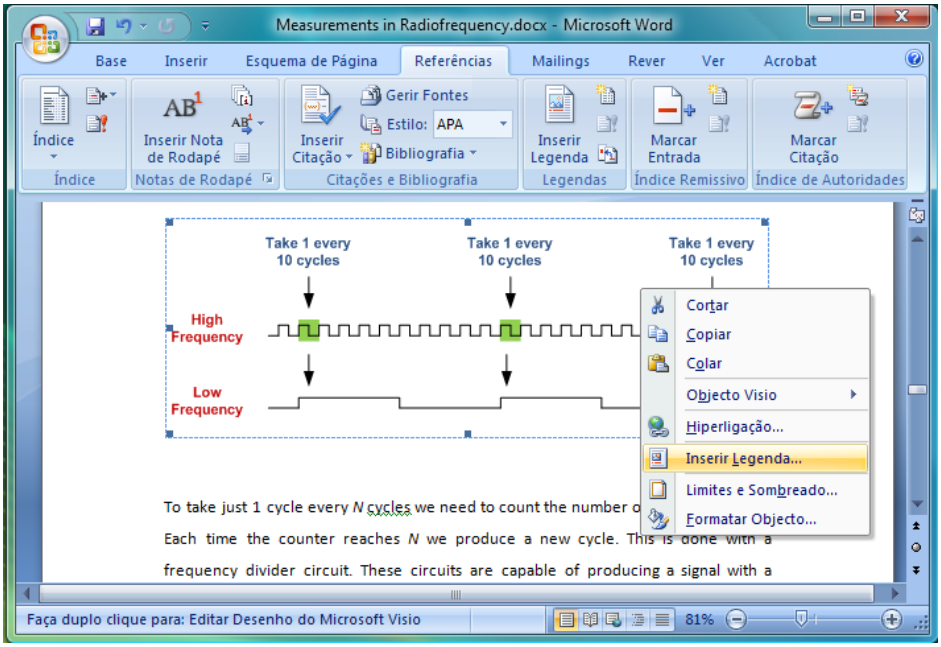


Figura 26 – Ilustração da operação de inserção de legenda numa figura.

A janela que é apresentada permite definir o texto da legenda sendo introduzido automaticamente o seu nome (marca e número) como se observa na Figura 27.

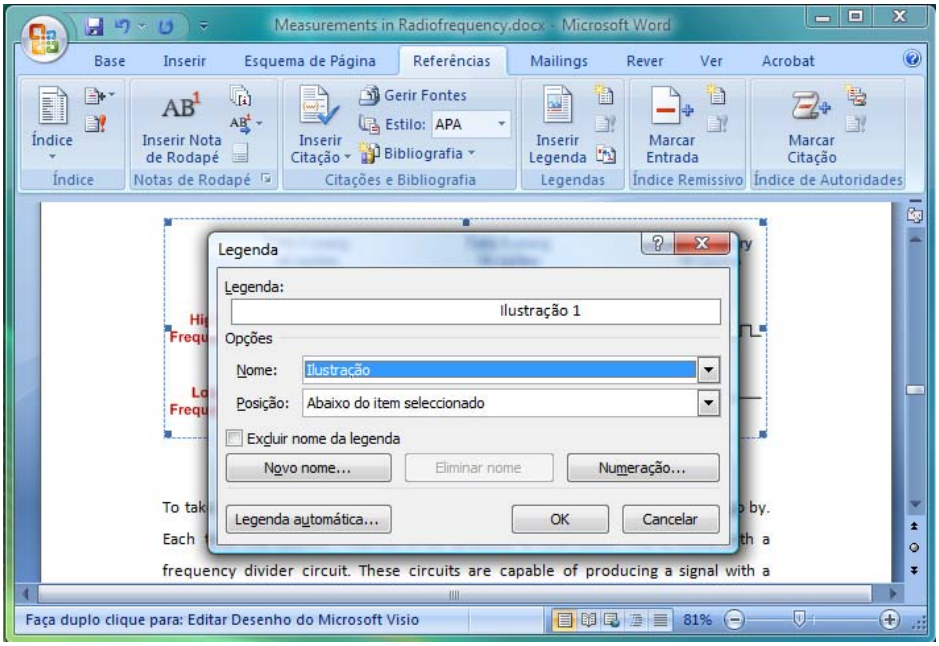


Figura 27 – Ilustração da caixa de diálogo onde se define a legenda da figura.

Por defeito é atribuído o rótulo "Ilustração" á legenda que se cria. Em documentos técnicos é norma utilizar "Figura" em vez de "Ilustração". Por defeito, só existem 3 rótulos por onde escolher: "Equação", "Ilustração" e "Tabela" (Figura 28).

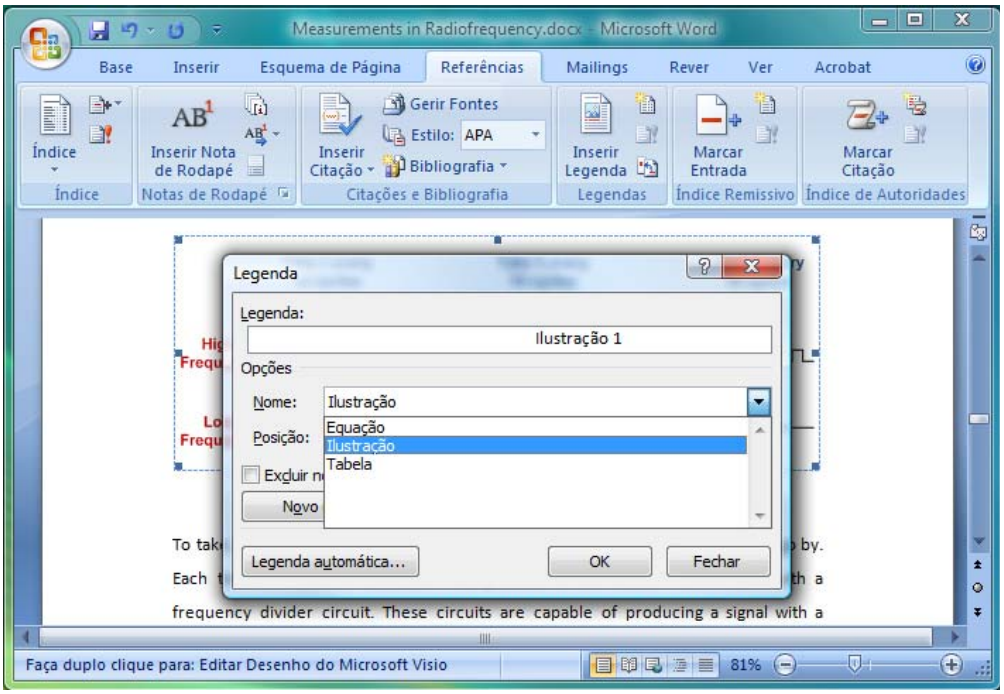


Figura 28 – Ilustração dos rótulos disponíveis por defeito.

Pode-se, no entanto, acrescentar novos rótulos pressionando o botão “Novo Nome” que se observa na Figura 27. Surge, como consequência, uma caixa de diálogo onde se pode introduzir o rótulo que se deseja. Na Figura 29 exemplifica-se com o rótulo “Figura”

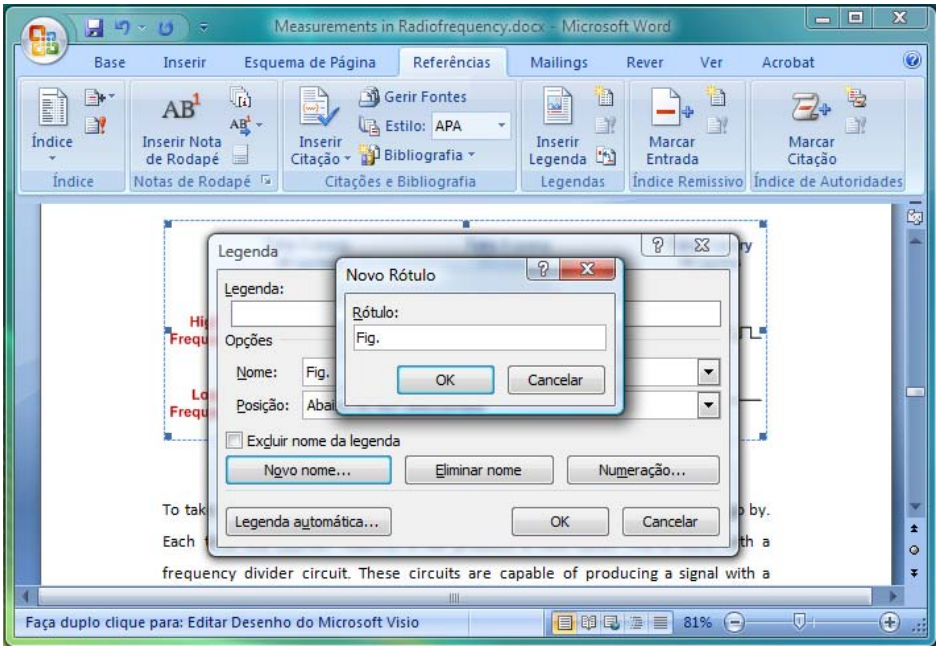


Figura 29 – Ilustração da operação de definição de novo rótulo para uma legenda.

Existem disponíveis outras opções como a eliminação de rótulos existentes e a escolha do tipo de numeração (árabe, romana, etc…) e a inclusão do número do capítulo juntamente com o número da figura de forma a ter uma numeração separada para as figuras em cada capítulo. Essa opção, no entanto, só é usada em documentos técnicos extensos como livros e sebentas.

No campo posição (Figura 27) deve-se escolher a posição da legenda. Esta deve ser por baixo no caso das figuras e por cima no caso das tabelas.

Escolhido o rótulo desejado pode-se então escrever a legenda que se deseja para a figura. É costume a utilização de um travessão (separado por espaços) entre o número e o texto da legenda. Esse travessão tem que ser introduzido manualmente pois o Word não está preparado para o fazer. Aqui deve-se ter o cuidado de não usar um hífen em vez de um travessão ou em alternativa, usar-se sempre um hífen. É muito comum encontrar documentos em que às vezes é usado um hífen e outras vezes é usado um travessão na legenda das suas figuras. Essa não consistência é de evitar principalmente por que sobressai bastante quando se cria uma lista de figuras ou de tabelas. Na Figura 30 apresentam-se exemplos de diferentes

formas de separação entre número e texto na legenda de uma figura. O primeiro caso apresentado é o recomendado.

Fig. 1 – Illustration of frequency lowering by cycle counting.

Fig. 1 - Illustration of frequency lowering by cycle counting.

Fig. 1 Illustration of frequency lowering by cycle counting.

Fig. 1–Illustration of frequency lowering by cycle counting.

Fig. 1-Illustration of frequency lowering by cycle counting.

Figura 30 – Exemplo de duas legendas utilizando diferentes separadores entre o número e o texto.

A inserção de um travessão pode ser feita de duas formas. Uma delas é utilizando a opção de inserção de símbolos que está disponível através do barra de ferramentas "Inserir" como se ilustra na Figura 31.

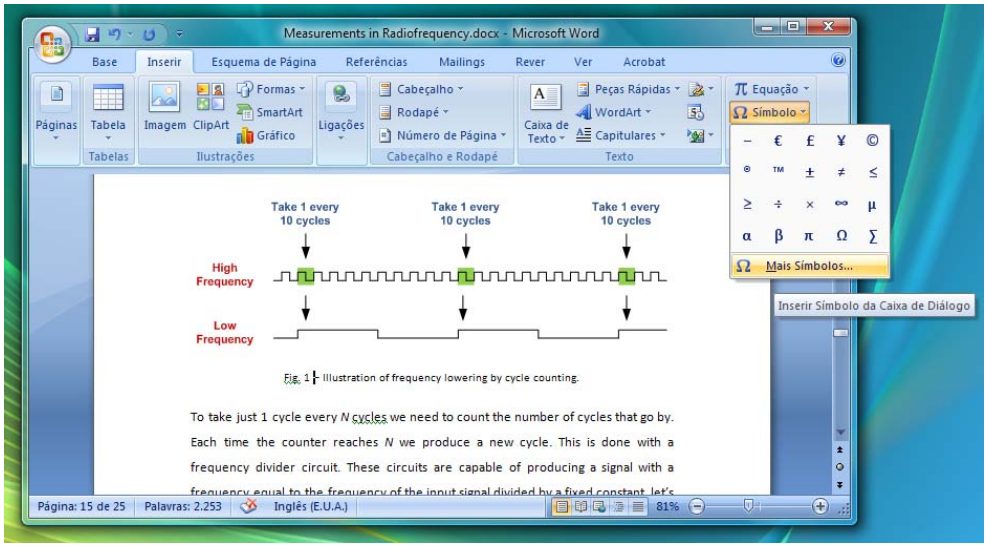


Figura 31 – Ilustração de como se chega à caixa de diálogo que permite escolher o símbolo a introduzir no texto.

Na caixa de diálogo que é apresentada pode-se escolher o travessão como se ilustra na Figura 32.

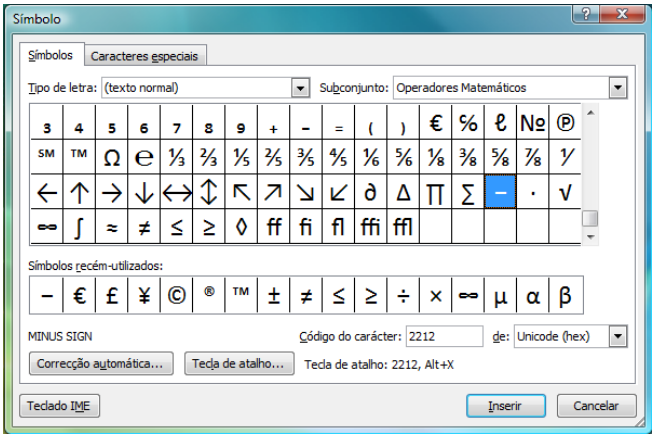


Figura 32 – Ilustração da caixa de diálogo que permite escolher o símbolo que se deseja.

Outra forma de introduzir um travessão é introduzindo um espaço em branco, seguido de um hífen, seguido de um espaço em branco e de um fim de linha (tecla "Return"). O Word automaticamente converte o hífen num travessão. Qualquer uma destas formas tem de ser utilizada directamente no documento depois de criada a legenda e não durante a sua criação na caixa de diálogo que se mostra na Figura 27. Note que esta particularidade dá origem a que seja muitas vezes utilizado um hífen quando se deseja utilizar um travessão pois introduz-se temporariamente um hífen na caixa de diálogo durante a criação da legenda e depois esquece-se de alterá-lo para travessão depois de criada a legenda.

Todas as legendas de figuras e tabelas de um documento devem ter um estilo próprio. O Word, por defeito, atribui o estilo denominado "Legenda" ao texto da legenda criada.

Uma técnica que se pode usar para introduzir rapidamente a legenda de uma figura é copiar a legenda de uma figura já criada, colá-la na nova figura e fazer as alterações necessárias ao texto da legenda.

4.4 Referência a Figuras e Tabelas

Todas as figuras e tabelas têm de ser referidas pelo menos uma vez no texto. Quando possível as figuras devem estar localizadas imediatamente a seguir à primeira referência. A referência à uma figura pode ser efectuada no meio do texto como parte do discurso ou entre parêntesis no fim da primeira frase relacionada com a figura. Na Figura 33 apresentam-se dois exemplos.

“Como se observa na Fig. 7, os resultados experimentais obtidos confirmam os cálculos teóricos.”

“Verifica-se que os resultados obtidos experimentalmente confirmam os cálculos teóricos (Fig. 7).”

Figura 33 – Exemplo de duas legendas utilizando diferentes separadores entre o número e o texto.

As figuras e tabelas devem ser referidas no texto pelo seu número e não pela sua posição em relação ao texto (“a seguir”, “abaixo”). O rótulo utilizado na legenda deve ser o mesmo usado no texto aquando da referência à figura. Por exemplo, se for usado “Figura” na legenda não se deve usar no texto “Figura”, “figura” ou “Figura” mas sim “Figura”.

A inserção no texto de referências a figuras ou tabelas deve ser feita de forma automática utilizando as funcionalidades disponíveis no Word. Isto evita que se tenha que alterar manualmente todas as referências de cada vez que se introduz a meio do documento uma nova figura ou tabela.

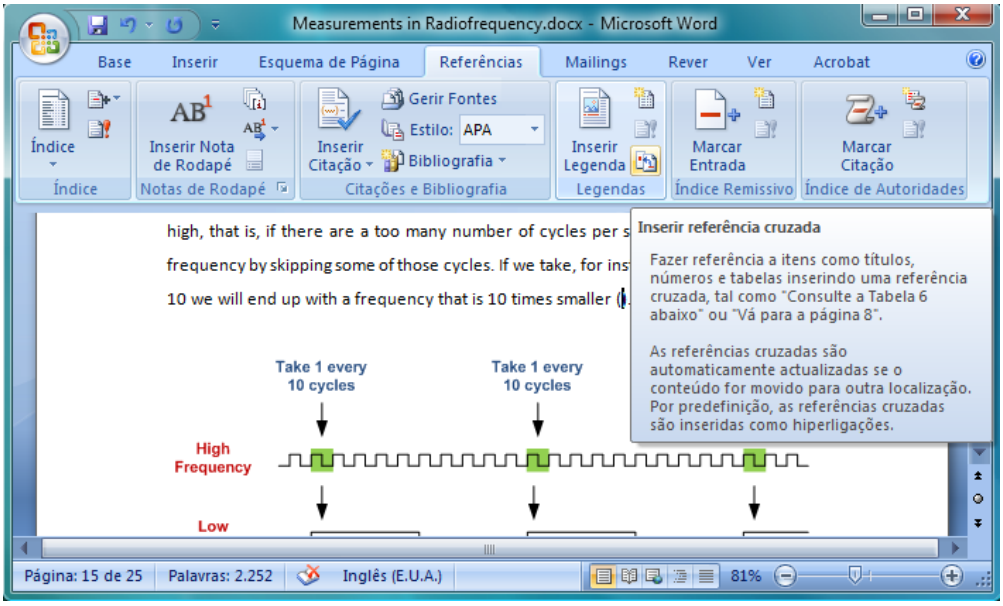

Measurements in Radiofrequency.docx - Microsoft Word
Base
Inserir
Esquema de Página
Referências
Mailings
Rever
Ver
Acrobat
Índice
Inserir Nota de Rodapé
Inserir Citação
Gerir Fontes
Estilo: APA
Bibliografia
Inserir Legenda
Marcar Entrada
Marcar Citação
Índice
Notas de Rodapé
Citações e Bibliografia
Legendas
Índice Remissivo
Índice de Autoridades
high, that is, if there are a too many number of cycles per s
frequency by skipping some of those cycles. If we take, for ins
10 we will end up with a frequency that is 10 times smaller (
Inserir referência cruzada
Fazer referência a itens como títulos, números e tabelas inserindo uma referência cruzada, tal como "Consulte a Tabela 6 abaixo" ou "Vá para a página 8".
As referências cruzadas são automaticamente actualizadas se o conteúdo for movido para outra localização. Por predefinição, as referências cruzadas são inseridas como hiperligações.
Take 1 every 10 cycles
Take 1 every 10 cycles
High Frequency
Low
Página: 15 de 25
Palavras: 2.252
Inglês (E.U.A.)
81%

Figura 34 – Ilustração da localização do atalho para inserção de referência cruzada.

A inserção da referência deve ser feita colocando o cursor na posição no texto onde se deseja que ela apareça e seleccionado “Inserir Referência Cruzada” disponível no grupo “Legendas” da barra de ferramentas “Referências” (Figura 34).

Na caixa de diálogo que é apresentada (Figura 35) pode-se escolher o tipo de referência de uma lista de todos os rótulos definidos. Isto impede que, por engano, se utilize um rótulo diferente daquele usado na legenda da figura. É também necessário escolher a quantidade de informação desejada. Neste caso deseja-se apresentar unicamente o nome (“Figura”, “Tabela” etc…) e o número. Por fim, na lista de legendas com o rótulo escolhido, deve-se seleccionar a legenda desejada.

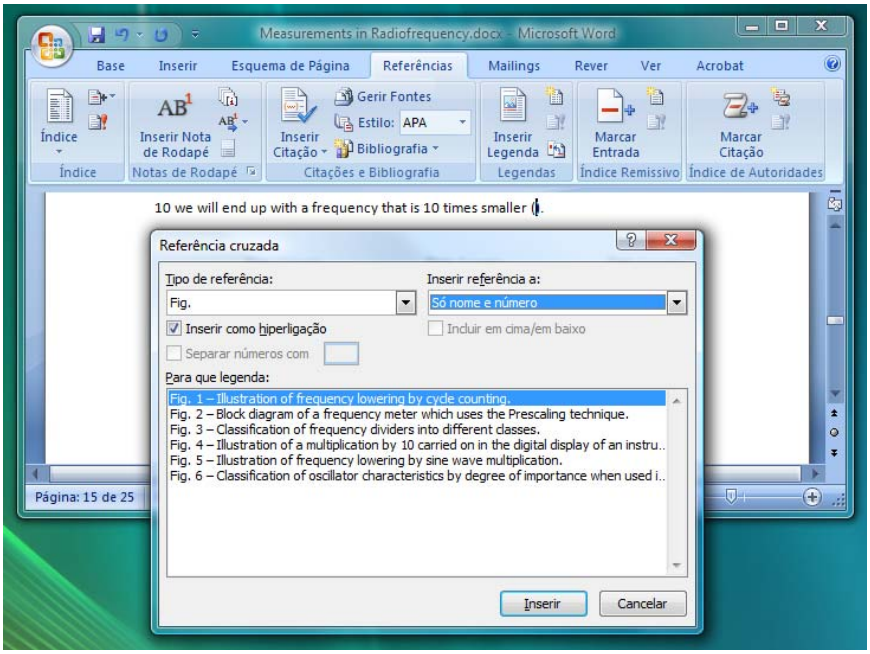

Measurements in Radiofrequency.docx - Microsoft Word
Base
Inserir
Esquema de Página
Referências
Mailings
Rever
Ver
Acrobat
Índice
Inserir Nota de Rodapé
Inserir Citação
Gerir Fontes
Estilo: APA
Bibliografia
Inserir Legenda
Marcar Entrada
Marcar Citação
Índice
Notas de Rodapé
Citações e Bibliografia
Legendas
Índice Remissivo
Índice de Autoridades
10 we will end up with a frequency that is 10 times smaller (.
Referência cruzada
Tipo de referência:
Fig.
Inserir referência a:
Só nome e número
Inserir como hiperligação
Incluir em cima/em baixo
Separar números com
Para que legenda:
Fig. 1 – Illustration of frequency lowering by cycle counting.
Fig. 2 – Block diagram of a frequency meter which uses the Prescaling technique.
Fig. 3 – Classification of frequency dividers into different classes.
Fig. 4 – Illustration of a multiplication by 10 carried on in the digital display of an instru..
Fig. 5 – Illustration of frequency lowering by sine wave multiplication.
Fig. 6 – Classification of oscillator characteristics by degree of importance when used i..
Inserir
Cancelar
Página: 15 de 25

Figura 35 – Ilustração da caixa de diálogo que permite escolher a referência cruzada.

4.5 Equações

As equações matemáticas em geral devem ser destacadas do texto colocando-as numa linha separada a não ser que seja muito pequena e que não seja necessário fazer uma referência a ela noutra parte do texto.

As equações devem ser centradas e numeradas do lado direito com numeração árabe dentro de parêntesis curvos. No caso de livros, sebentas e dissertações é comum o uso de uma

numeração separada para cada capítulo. Nesse caso o número da equação contém o número do capítulo separado por um ponto decimal.

Evitar usar a expressão "… na seguinte equação". É preferível escrever, por exemplo, "A corrente i_1 é determinada por" e de seguida colocar a equação (centrada na linha seguinte).

Deve encarar as equações como fazendo parte de uma frase, e como consequência elas devem terminar com pontuação (ponto final ou vírgula) se for caso disso.

Os símbolos matemáticos utilizados nas equações devem ser escritos com a mesmo tipo de letra e tamanho do que o texto principal. São excepção os símbolos que são índice ou expoente de outra variável. Nesse caso devem ter um tamanho de letra menor.

Os símbolos presentes nas equações devem ser sempre definidos no texto e não deve usar o mesmo símbolo para representar grandezas diferentes. É comum não utilizar nenhum símbolo para representar o produto de duas variáveis. A equação "$x = ab$" significa que x é o produto da variável a pela variável b. Normalmente não significa que x é igual à variável ab. Por essa razão cada variável matemática deve ser representada por um única letra. Para representar variáveis que estão relacionadas pode-se usar a mesma letra e acrescentar uma outra letra em índice que as distinga. Usar por exemplo "u_a", "u_b" e "u_c" para representar as tensões em três pontos de um circuito eléctrico em vez de usar "ua", "ub" e "uc".

As letras utilizadas para as variáveis matemáticas devem ser apresentadas em itálico para não se confundirem com letras do texto como a proposição "a", a conjunção "e" ou outras letras isoladas utilizadas em línguas que não o Português.

Os números decimais inferiores a 1 devem conter sempre um zero à sua esquerda, isto é, deve-se escrever "0,34" e não ",34". Em Português o separador decimal é a vírgula, no entanto é cada vez mais comum encontrar o ponto decimal como separador decimal devido à influência anglo-saxónica e à comodidade de não se ter que refazer uma figura quando esta é extraída de um documento não escrito em Português.

É preciso ter cuidado quando se utilizam separadores dos milhares e milhões. Em Português esse separador é o ponto decimal enquanto em Inglês é a vírgula. Em documentos técnicos é preferível o uso de expoentes decimais na utilização de número muito grandes (1.2×10^6 em vez de 1200000). Em números acompanhados de unidades, é preferível o uso de múltiplos e submúltiplos (1.2 MV em vez de 1.2×10^6 V).

As equações devem ser referidas no texto só pelo seu número. Utilizar "…simplificando (3) obtém-se…" em vez de "… simplificando a equação (3) obtém-se…"

4.6 Numeração das Páginas

Todas as páginas de um documento, com excepção da capa, devem ter um número. Nos manuais e artigos científicos as páginas devem ser numeradas consecutivamente, iniciando da página "1" e utilizando numeração árabe (1, 2, 3, ...) . Nos outros documentos técnicos deve-se utilizar duas numerações diferentes. Uma, utilizando numeração romana com letras minúsculas (i, ii, iii, ...) desde a primeira folha a seguir à capa até à primeira página do corpo principal a partir da qual se deve utilizar numeração árabe com inicio na página 1.

Se o documento for impresso na frente e verso das folhas, a página no verso da capa não deve ter número. Nestes documentos o inicio de cada capítulo deve surgir numa página ímpar, mesmo que para isso se tenha que acrescentar uma página em branco no fim do capítulo anterior. Essa página extra deve ter número. Em livros é costume colocar a indicação "Esta página foi deixada em branco propositadamente" nessas páginas.

5 DEPOIS DO CORPO PRINCIPAL

5.1 Referências Bibliográficas

Sempre que se justifique deve ser feito no texto referência a outros trabalhos que estejam directamente relacionados com o assunto tratado. Esses outros trabalhos podem ser referidos por conterem informação mais detalhada ou por apresentarem opiniões e resultados semelhantes ou discordantes dos incluídos no documento elaborado. É normal que os trabalhos de engenharia façam uso do trabalho realizado por outros. É, no entanto, sempre necessário referir a sua proveniência.

A versão 2007 do Word possui funcionalidades que permitem lidar com especificamente com referências bibliográficas e citações. É possível a escolher e alterar facilmente o estilo usado para as citações, existindo vários estilos predefinidos. Não existe no entanto um estilo que permita a utilização de parêntesis recto em torno do número da citação (somente parêntesis curvos). No entanto é possível alterar um dos estilos existentes de forma a o fazer. Essa alteração não é passível de ser executada na interface gráfica do Word. É no entanto relativamente fácil de o fazer editando um dos ficheiros de estilo que se encontram normalmente na pasta "*C:\Program Files\Microsoft Office\Office12\Bibliography\Style*." Essa pasta possui um ficheiro de tipo XML para cada estilo. O estilo mais parecido ao usado pelos engenheiros é o da norma ISO690 utilizando números para as citações. Esse estilo encontra-se definido no ficheiro "ISO690Nmerical.XSL." Esse ficheiro pode ser alterado com um editor de texto de forma a alterar as duas linhas sombreadas apresentadas na Figura 36. A Figura 37 mostra o resultado da alteração a sombreado.

```
<xsl:template name="templ_prop_OpenBracket" >
  <xsl:param name="LCID" />
  <xsl:variable name="_LCID">
    <xsl:call-template name="localLCID">
      <xsl:with-param name="LCID" select="$LCID"/>
    </xsl:call-template>
  </xsl:variable>
  <xsl:value-of select="/*/b:Locals/b:Local[@LCID=$_LCID]/b:General/b:OpenBracket"/>
</xsl:template>

<xsl:template name="templ_prop_CloseBracket" >
  <xsl:param name="LCID" />
  <xsl:variable name="_LCID">
    <xsl:call-template name="localLCID">
      <xsl:with-param name="LCID" select="$LCID"/>
    </xsl:call-template>
  </xsl:variable>
  <xsl:value-of select="/*/b:Locals/b:Local[@LCID=$_LCID]/b:General/b:CloseBracket"/>
</xsl:template>
```

Figura 36 – Extracto do ficheiro de estilo do Word 2007 com as linhas a serem alteradas a sombreado.

```
<xsl:template name="templ_prop_OpenBracket" >
  <xsl:param name="LCID" />
  <xsl:variable name="_LCID">
    <xsl:call-template name="localLCID">
      <xsl:with-param name="LCID" select="$LCID"/>
    </xsl:call-template>
  </xsl:variable>
  <xsl:text>[</xsl:text>
</xsl:template>

<xsl:template name="templ_prop_CloseBracket" >
  <xsl:param name="LCID" />
  <xsl:variable name="_LCID">
    <xsl:call-template name="localLCID">
      <xsl:with-param name="LCID" select="$LCID"/>
    </xsl:call-template>
  </xsl:variable>
  <xsl:text>]</xsl:text>
</xsl:template>
```

Figura 37 – Extracto do ficheiro de estilo do Word 2007 com as linhas já alteradas a sombreado.